



Propuestas de mejora del alumbrado público en cuatro zonas con características dispares del municipio de Castellón de la Plana

Escuela Superior de Tecnología y Ciencias Experimentales
Grado en Ingeniería Eléctrica

Trabajo Fin de Grado

Autor

Daniel Balaguer Roca

Director

Héctor Beltrán San Segundo

Castellón de la Plana, Septiembre de 2016

ÍNDICE

MEMORIA	1
1. ANTECEDENTES	3
2. OBJETO Y ALCANCE DEL PROYECTO	3
3. NORMAS Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA	4
4. DEFINICIONES Y CONCEPTOS	5
4.1. Alumbrado público	5
4.2. Luminarias	5
4.3. Lámparas	9
4.4. Equipos auxiliares	17
4.5. Soportes	19
4.6. Cuadros de mando y protección	20
4.7. Sistemas de regulación y control	21
4.8. Aparatos de medición	24
5. AUDITORÍA ENERGÉTICA	27
5.1. Introducción a la auditoría realizada	28
5.2. Análisis de las zonas	29
5.3. Propuestas de mejora	35
5.4. Comparativas	39
6. ESTUDIO DE VIABILIDAD	45
6.1. Informe tarifario	45
6.2. Resultados	52
7. CONCLUSIONES	53
8. BIBLIOGRAFÍA	55
ANEXOS	57
Anexo I – ITC-EA-02	59
Anexo II – ITC-EA-01	65
Anexo III – Métodos de interpretación para el luxómetro	67
Anexo IV – Fichas de campo de los cuadros	69
Anexo V – Simulación DIALux Plaza Vilanova de Alcolea	75
Anexo VI – Simulación DIALux Avda. Capuchinos	81
Anexo VII – Simulación DIALux Avda. Ribesalbes	85
Anexo VIII – Tarifas Iberdrola	91

<i>Anexo IX – Facturas</i>	95
<i>Anexo X – Catálogos</i>	101
PLANOS	111
Plano 1: Situación general.....	114
Plano 2: Plaza Vilanova de Alcolea (Actual)	115
Plano 3: Plaza Vilanova de Alcolea (Propuesta)	116
Plano 4: Plaza Vilanova de Alcolea (Luxómetro)	117
Plano 5: Avenida Capuchinos (Actual).....	118
Plano 6: Avenida Capuchinos (Propuesta).....	119
Plano 7: Avenida Capuchinos (Luxómetro).....	120
Plano 8: Calle Larra	121
Plano 9: Avenida Ribesalbes	122
PLIEGO DE CONDICIONES	123
MEDICIONES	131
-Mediciones con el software SFLUX.....	133
-Ficha de campo de los cuadros de mando.....	143
PRESUPUESTOS	209
-Presupuesto montaje Plaza Vilanova de Alcolea	203
-Presupuesto montaje Avenida Capuchinos	204
--Presupuestos montaje Calle Larra	205
-Presupuesto montaje Avenida Ribesalbes	207

MEMORIA

1. ANTECEDENTES

Las instalaciones de alumbrado existentes en España no cumplen los requisitos energéticos actuales en su totalidad, principalmente debido a que se trata de instalaciones llevadas a cabo con anterioridad a la normativa que las regula a día de hoy, como el Reglamento de Eficiencia Energética en instalaciones de Alumbrado exterior (REEA). Esto no quiere decir que todas ellas se encuentren funcionando de forma poco eficiente, ya que muchas de ellas se han ido adaptando o sustituyendo para conseguir tanto ahorros económicos como energéticos.

Este también es el caso de la ciudad sometida a estudio, Castellón de la Plana, donde el trabajo realizado por la empresa UTE Mantenimiento de Alumbrado Público, encargada de llevar el mantenimiento del alumbrado público de la localidad, consiste en garantizar el correcto funcionamiento de las instalaciones e ir adaptándolas conforme estas se quedan obsoletas.

Para ello, se realizan auditorías energéticas en las zonas más ineficientes o con más problemas y se valoran las opciones a contemplar, todo ello en base a la norma principal, el RD 1890/2008, encargado de definir los criterios para que una instalación de alumbrado exterior sea eficiente.

En España, cerca de un 10% del consumo eléctrico total va destinado al alumbrado público, además, con un valor de potencia media por punto de luz de 165 W. Debido a que la iluminación pública es necesaria, sobre todo para la seguridad ciudadana, se observa que la realización de mejoras y actualizaciones del alumbrado permite reducir el consumo de la instalación y, por tanto, conseguir ahorros económicos a los municipios.

Todo esto permite, a grandes rasgos, encaminar al sistema de alumbrado hacia una posición más económica, ecológica y sostenible.

2. OBJETO Y ALCANCE DEL PROYECTO

El objeto del presente trabajo de final de grado (TFG) es analizar una instalación existente y realizar una auditoría energética que permita valorar las potenciales mejoras.

Para ello se escogen cuatro zonas en la ciudad de Castellón de la Plana. Dichas zonas se valoran en función de sus características tras realizar un análisis previo, buscando una serie de deficiencias, tanto por sobredimensionado como por falta de iluminación en las mismas.

Tras seleccionarlas, se realiza la auditoría energética en dichas zonas, tomando las mediciones pertinentes en todos los elementos que afectan al alumbrado, como los puntos de luz o los cuadros de mando.

Finalmente, tras realizar todas las mediciones, se deben valorar las distintas opciones de mejora intentando analizar y abarcar en la mayor variedad posible una serie de soluciones, optimizándolas conforme a la Normativa según el caso concreto. Con todo esto, ya se puede realizar el análisis económico, que determinará la viabilidad del proyecto.

3. NORMAS Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Los principales documentos y normas condicionantes sobre el diseño de instalaciones destinadas al alumbrado público y sobre la realización de una auditoría energética en dicho sector son las siguientes:

- Real Decreto 1890/2008, de 14 de Noviembre de 2008, por el que se aprueba el Reglamento de Eficiencia Energética en instalaciones de Alumbrado exterior y sus Instrucciones Técnicas Complementarias EA-01 a EA-07. BOE 19 de Noviembre de 2008, emitido por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. BOE 18 de Septiembre de 2002, emitido por el Ministerio de Ciencia y Tecnología.
- Norma Internacional CIE 598-1, donde se recogen los requisitos generales y particulares de las luminarias. Esta Norma es posteriormente adoptada por la Norma UNE-EN 60588-1.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de Diciembre de 2000, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica. BOE 27 de Diciembre de 2000, emitido por el Ministerio de Economía.
- Real Decreto 401/1989, de 14 de Abril de 1989, por el que se modifica el Real Decreto 2642/1985, de 18 de Diciembre de 1985, por el que se declaran de obligado cumplimiento las especificaciones técnicas de los candelabros metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico) y su homologación por el Ministerio de Industria y Energía.
- Orden de 4 de Junio de 1984 por la que se aprueba la norma tecnológica de la edificación NTE-IER, Instalaciones de Electricidad. Red Exterior. Emitida por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.
- Guía de Gestión Energética en el Alumbrado Público. Publicado por la Dirección General de Industria, Energía y Minas y por la Fundación de la Energía de la Comunidad de Madrid el año 2012.
- Guía para la Eficiencia Energética en Alumbrado Público y Protocolo de Auditoría Energética. Publicados por IDAE-CEI en Marzo de 2001 y en Octubre de 2008 respectivamente.

Y todas aquellas que, aunque no se encuentren aquí listadas, pudieran ser de obligado cumplimiento en función del tipo de tarea a realizar.

4. DEFINICIONES Y CONCEPTOS

4.1. Alumbrado público

El alumbrado público consiste, como su nombre indica, en la iluminación de zonas de carácter público, como viales o parques, que se encuentran bajo titularidad municipal. Su objetivo fundamental es proporcionar visibilidad, tanto para el desarrollo de actividades como para garantizar una sensación de seguridad en peatones y vehículos.

El RD 1890/2008 considera los siguientes tipos de alumbrado:

- Vial (funcional y ambiental)
- Específico
- Ornamental
- Vigilancia y seguridad nocturna
- Señales y anuncios luminosos
- Festivo y navideño

Se encuentran excluidas otro tipo de instalaciones como la regulación de tráfico, los equipos de uso militar o la iluminación en aeropuertos entre otros, por tener asociados normativas específicas.

Para el caso de estudio, el tipo de alumbrado a considerar es el alumbrado vial. El objetivo principal de este tipo de alumbrado es permitir, tanto a peatones como conductores, una visión segura del entorno durante las horas en las que la luz natural es escasa o nula, facilitando la realización de actividades nocturnas.

El alumbrado vial se desglosa en dos subtipos; funcional y ambiental. El funcional engloba aquellas instalaciones de iluminación de vías urbanas, carreteras, autovías y autopistas. El ambiental, por otro lado, abarca instalaciones destinadas a iluminar vías peatonales, aceras, parques, y vías de velocidad limitada entre otros.

4.2. Luminarias

Según la Norma Internacional CIE 598-1, las luminarias son los aparatos encargados de filtrar, distribuir o transformar la luz que se emite a través de una o varias lámparas. Además de servir de soporte, las luminarias contienen todos los elementos necesarios para alimentar a dichas lámparas.

Es necesario que estos elementos cumplan una serie de características, principalmente ópticas, mecánicas y eléctricas.

·Componentes de una luminaria

Una luminaria está formada por las siguientes partes estructurales:

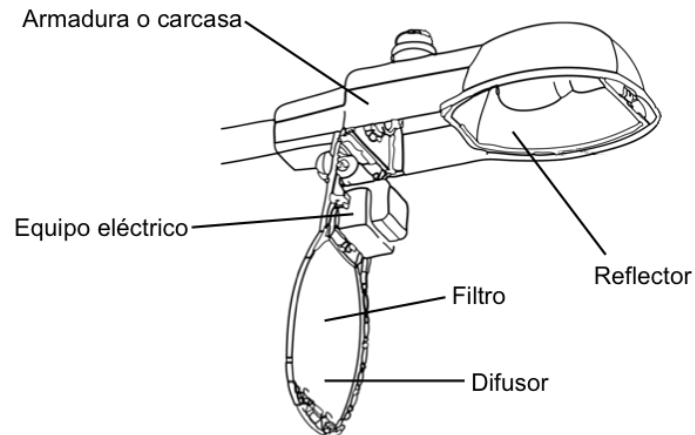


Figura 1. Partes de una luminaria estándar

-*Carcasa (Armadura)*: Elemento físico mínimo que sirve de soporte y delimita el volumen de todos los elementos interiores

-*Equipo eléctrico*: Incluye el portalámparas y todo el conjunto de elementos necesarios para el arranque de la lámpara.

-*Reflector*: Superficie situada en el interior de la luminaria que permite modelar la forma y dirección del flujo en la dirección deseada.

-*Difusor*: Carcasa o pantalla de cierre que permite difundir el haz de luz y evitar el deslumbramiento.

-*Refractor*: Superficie que también modifica la distribución del flujo luminoso, pero en este caso por refracción.

-*Dispositivos de pantalla*: Elementos utilizados en algunos tipos de luminaria para reducir los deslumbramientos limitando la visión del punto de luz.

-*Filtros*: Elementos que se combinan junto a los difusores, refractores y dispositivos de pantalla para potenciar o reducir ciertas características de la radiación luminosa. Generalmente son utilizados para producir cambios en la tonalidad del color de la luz emitida.

El conjunto formado por el reflector, el refractor, el difusor y el filtro se denomina bloque óptico. El bloque óptico debe de contener los correspondientes dispositivos de reglaje para poder variar la posición de la lámpara respecto al reflector y cumplir así con las condiciones de diseño de la zona.

Con la incursión del LED y sus posibilidades en cuanto a posición y distribución, algunos de estos elementos como el reflector no son necesarios, a diferencia de lo que ha venido siendo habitual en las lámparas tradicionales.

·Clasificación de los tipos de luminarias

Las luminarias tuvieron su primera clasificación en 1965 a través de la Comisión Internacional de Iluminación (CIE). Dicha clasificación es la siguiente:

	Máximo valor permitido de intensidad emitida para un ángulo de elevación de:		Dirección de la intensidad máxima
	80°	90°	
Cut-off	$\leq 30 \text{ cd} / 1000 \text{ lm}$	$\leq 10 \text{ cd} / 1000 \text{ lm}$	$\leq 65^\circ$
Semi cut-off	$\leq 100 \text{ cd} / 1000 \text{ lm}$	$\leq 50 \text{ cd} / 1000 \text{ lm}$	$\leq 75^\circ$
Non cut-off	$> 100 \text{ cd} / 1000 \text{ lm}$	$> 50 \text{ cd} / 1000 \text{ lm}$	$\leq 90^\circ$

Tabla 1. Clasificación antigua de luminarias

Actualmente se tienen en cuenta tres parámetros principales:

-**Alcance**: Extensión a la cual el haz de luz de la luminaria es capaz de iluminar a lo largo de la vía. Se determina mediante el ángulo en que la luminaria es capaz de iluminar la calzada en dirección longitudinal (γ_{\max}). Dicho ángulo se obtiene como el valor medio de los dos ángulos correspondientes al 90% de la intensidad máxima en el plano donde la luminaria presenta su máxima de intensidad luminosa.

Se pueden distinguir tres alcances:

- Alcance corto $\rightarrow \gamma_{\max} < 60^\circ$
- Alcance intermedio $\rightarrow 60^\circ \leq \gamma_{\max} \leq 70^\circ$
- Alcance largo $\rightarrow \gamma_{\max} > 70^\circ$

-**Dispersión** (apertura): Cantidad de diseminación lateral de la luz a lo ancho de la vía. Se determina mediante el ángulo en que la luminaria es capaz de iluminar el 90% en dirección transversal a la calzada (γ_{90}). Se define como la recta tangente a la curva isocandela del 90% de la intensidad máxima proyectada sobre la calzada, paralela al eje de esta, y más alejada de la luminaria.

Se pueden distinguir tres dispersiones:

- Dispersión estrecha $\rightarrow \gamma_{90} < 45^\circ$
- Dispersión media $\rightarrow 45^\circ \leq \gamma_{90} \leq 55^\circ$
- Dispersión ancha $\rightarrow \gamma_{90} > 55^\circ$

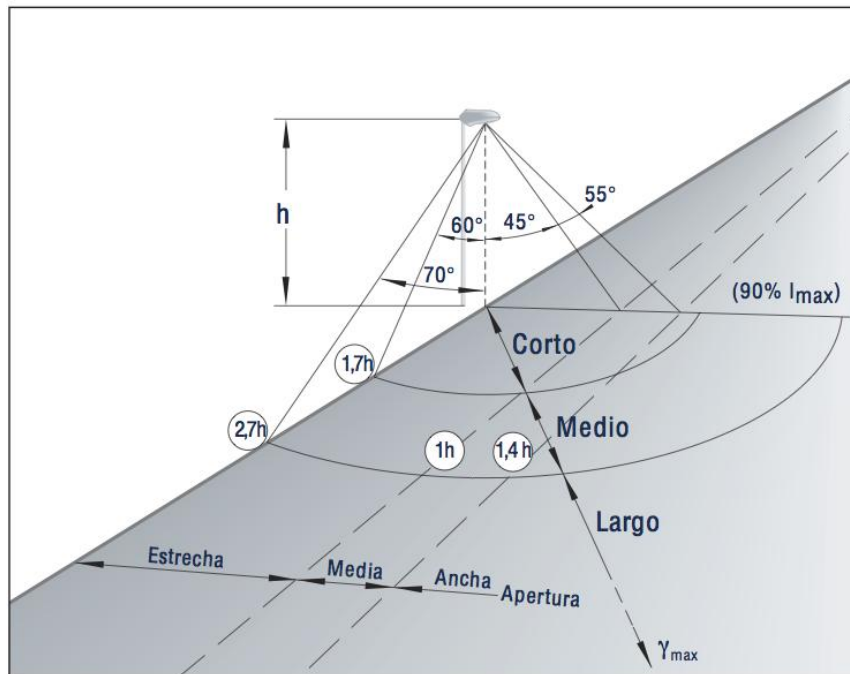


Figura 2. Dispersión y alcance de las luminarias

-Control: Capacidad de la luminaria para controlar el deslumbramiento producido.

El control se divide según el índice específico de la luminaria (SLI):

- Control limitado $\rightarrow \text{SLI} < 2$
- Control medio $\rightarrow 2 \leq \text{SLI} \leq 4$
- Control intenso $\rightarrow \text{SLI} > 4$

El índice se obtiene mediante la siguiente expresión:

$$\text{SLI} = 13,84 - 3,31 \cdot \log(I_{80}) + 1,3 \cdot \log(I_{80}/I_{88})^{0,5} - 0,08 \cdot \log(I_{80}/I_{88}) + 1,29 \cdot \log(F) + C$$

Donde:

I_{80} = Intensidad luminosa a un ángulo de elevación de 80° , en un plano paralelo al eje de la calzada (cd).

I_{88} = Intensidad luminosa a un ángulo de elevación de 88° , en un plano paralelo al eje de la calzada (cd).

F = Área emisora de luz de las luminarias (m^2) proyectadas en la dirección de elevación a 76° .

C = Factor de corrección del color, variable según el tipo de lámpara (0'4 para sodio baja presión y 0 para las otras).

4.3. Lámparas

Son los elementos encargados de producir la energía luminosa o energía lumínica. En este apartado se van a definir las características fundamentales y los tipos principales de lámparas, haciendo especial hincapié en las tecnologías más comunes instaladas en Castellón de la Plana.

-Características de las lámparas

-Flujo luminoso

Medida de la potencia luminosa percibida, ajustada de tal forma que sea captada por el ojo humano, teniendo en cuenta su sensibilidad a distintas longitudes de onda. Su unidad de medida es el lumen (lm).

Establecido el flujo luminoso puede obtenerse la eficacia luminosa, dividiendo dicho flujo por la potencia de la lámpara en vatios. Este parámetro se mide en lm/W y es el mejor indicador a la hora de realizar comparativas entre lámparas de distintas cualidades.

-Intensidad luminosa

Cantidad de flujo luminoso que emite una fuente por unidad de ángulo sólido en estereorradianes, es decir lm/sr. La unidad de medida es la candela (cd).

-Temperatura de color

Parámetro que caracteriza la tonalidad de la luz emitida. Su valor se adquiere comparando dicho color con el que emitiría un cuerpo negro. Esta temperatura se expresa en kelvin.

En la siguiente imagen se muestra de forma gráfica los tonos que adquiere cada temperatura:

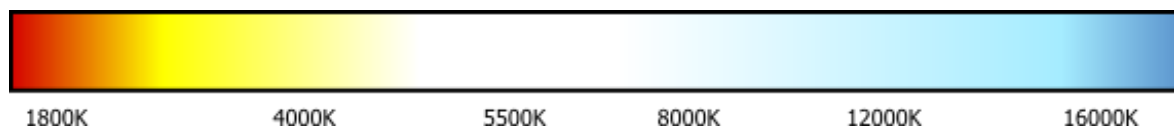


Figura 3. Representación de la temperatura de color

De forma simplificada, la apariencia de color se puede estructurar de la siguiente forma:

- Tono cálido → < 3300 K
- Tono intermedio → 3300 - 5000 K
- Tono frío → > 5000 K

-Índice de reproducción cromática (IRC)

Medida de la capacidad de reproducción fiel de colores por parte de una fuente luminosa, en comparación con una fuente de luz ideal o natural. La CIE lo define como un índice variable entre 0 y 100, donde un mayor valor indica una mejor reproducción cromática:

-Excelente $\rightarrow 90 < IRC < 100$

-Buena $\rightarrow 80 < IRC < 90$

-Moderada $\rightarrow 60 < IRC < 80$

-Pobre $\rightarrow IRC < 60$

-Iluminancia

La iluminancia (E) se define como la relación entre el flujo luminoso incidente sobre una superficie y el área de la misma. La unidad de medida en el sistema internacional es el lux (lm/m^2).

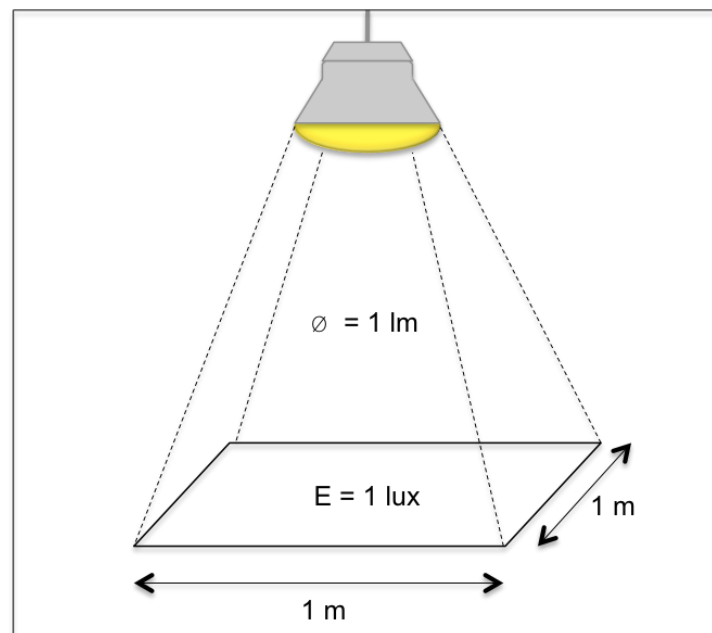


Figura 4. Representación de la iluminancia

La iluminancia es uno de los parámetros más representativos a la hora de evaluar las condiciones luminotécnicas de una zona, por lo que generalmente los requisitos marcados por la normativa definirán límites para este parámetro.

-Luminancia

La luminancia (L) se define como la relación entre la intensidad luminosa y la superficie aparente de la fuente lumínica. Es decir, la densidad superficial de intensidad luminosa en una dirección dada. Sus unidades son las candelas por metro cuadrado (cd/m^2). Dicho parámetro puede definirse coloquialmente como brillo.

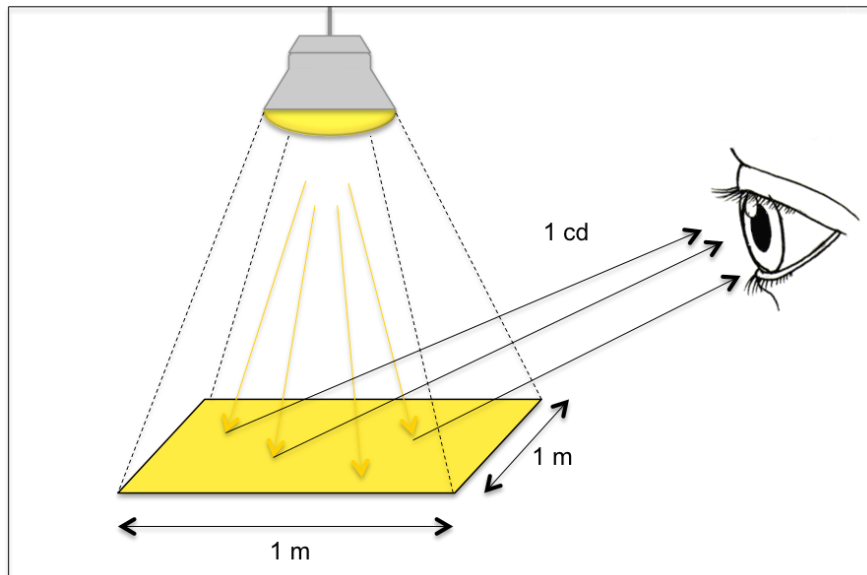


Figura 5. Representación de la luminancia

-Uniformidad

La uniformidad es la medida de la homogeneidad de la iluminancia que recibe una la superficie de referencia. Esta magnitud se verá afectada tanto por la depreciación de la lámpara como por las características de la zona a iluminar. Los factores de uniformidad existentes son los siguientes:

-Uniformidad media (U_m) = E_{\min}/E_{med}

-Uniformidad extrema (U_e) = E_{\min}/E_{\max}

-Uniformidad longitudinal (U_L) = $L_{\min\text{-long}}/L_{\max\text{-long}}$

-Uniformidad global (U_o) = L_{\min}/L_{med}

Cabe destacar que esta no es una magnitud de la luminaria como tal, ya que varía como ya se ha indicado en base a los parámetros de la instalación. Se trata de una magnitud luminosa que permite entender a grandes rasgos las condiciones de una instalación.

-Deslumbramiento

El deslumbramiento como tal se define como un pérdida de la capacidad visual debido a un exceso de luminancia por parte del objeto observado. Es decir, una zona excesivamente iluminada puede aportar problemas de la misma forma que una zona con escasa iluminación. Hay dos tipos de deslumbramiento; el deslumbramiento molesto, que produce fatiga visual, y el deslumbramiento perturbador, que inutiliza momentáneamente la visión.

· Tipos de lámparas

-Vapor de sodio a alta presión (VSAP)

Las lámparas de VSAP son las más comunes en el sector del alumbrado exterior. Son lámparas de descarga con una buena eficacia luminosa, habitualmente situada entre 60 lm/W y 130 lm/W, y una moderada vida útil, superior a las 10000 horas.

Anteriormente, las lámparas de vapor de sodio a alta presión y las lámparas de vapor de mercurio a alta presión eran lo más común en alumbrado público exterior, pero a partir de abril de 2015 se prohibió la comercialización de las lámparas de vapor de mercurio, tanto en alumbrado público como en uso particular, para cumplir con la normativa europea, debido a su poca eficiencia energética frente a otras tecnologías, además del problema de las grandes cantidades de mercurio utilizadas como elemento principal.

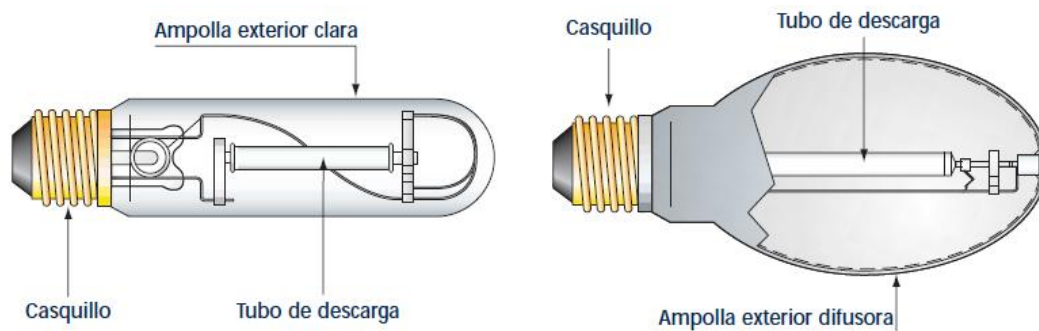


Figura 6. Detalles de una lámpara de vapor de sodio a alta presión

La luz se obtiene a través de la emisión provocada por el choque entre electrones libres y átomos de gas en el tubo de descarga. Este choque excita a los electrones que pasan a órbitas de mayor energía. Cuando estos electrones regresan a su órbita, se produce la emisión de fotones. Dicha luz tiene una tonalidad blanca amarillenta que corresponde a una temperatura de color cercana a los 2000 K.

Estas lámparas requieren una tensión muy superior a la nominal para su arranque, por lo que se necesita un balasto y un arrancador para que sean capaces de funcionar. Cuentan con un tiempo de encendido relativamente breve, pero llegan a tardar entre 5 y 10 minutos en obtener su intensidad luminosa nominal.

Las causas que limitan su vida útil principalmente son la depreciación de flujo y los fallos provocados por fugas en el tubo de descarga. Esto provoca que la tensión de arranque se incremente, causando daños al equipo. Si a esto se le añade la elevada temperatura de trabajo cercana a los 1000°C, y las agresiones químicas causadas por el sodio, es necesario tener en consideración una serie de exigencias a los equipos para que sean capaces de soportar tales características. Pese a esto, siguen siendo una buena opción en este sector.

En el siguiente esquema se muestra un balance energético, donde se observan tanto las pérdidas, como la luz visible, siendo este último un valor más que aceptable:

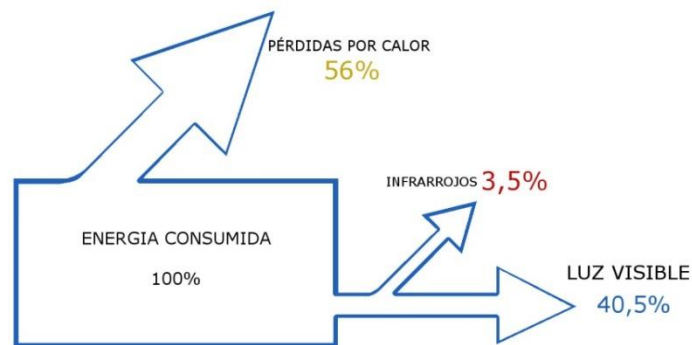


Figura 7. Balance energético de las lámparas de VSAP

Por otro lado, la tecnología de vapor de sodio empezó trabajando a baja presión. Las lámparas de vapor de sodio a baja presión tienen un elevado rendimiento lumínico, muy superior a los 100 lm/W, además de ofrecer una gran agudeza visual. Por contra, su espectro es monocromático, con una luz amarilla que imposibilita la correcta reproducción de colores. Cuentan con un tiempo de arranque muy lento, de aproximadamente 10 minutos. Por estos motivos, se limita su uso a iluminación de carreteras y viales de alta velocidad ya que consiguen abarcar una gran superficie con un menor consumo relativo, además de que en tales zonas la reproducción cromática no es tan necesaria como dentro de una ciudad.

-Halogenuros metálicos (HM)

Las lámparas de HM se desarrollaron en el mismo periodo que las lámparas de VSAP, debido a los avances generados por la necesidad de mejorar los modelos existentes de lámparas de descarga de alta intensidad. Al ser lámparas de descarga, requieren de equipos auxiliares para gestionar los picos en el arranque y para la regulación de la tensión durante su uso.

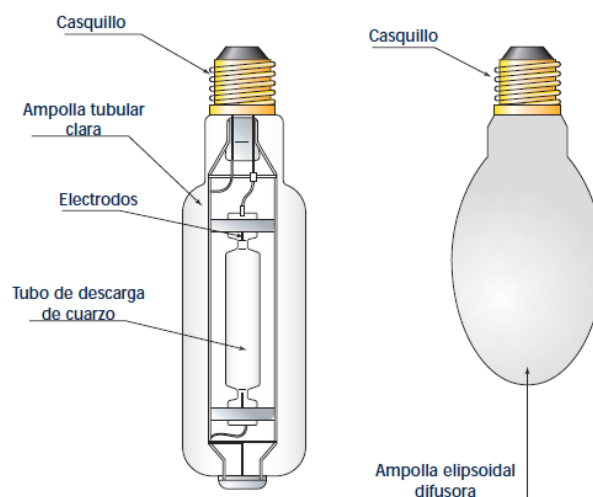


Figura 8. Detalles de una lámpara de halogenuros metálicos

Estas lámparas tienen una menor eficiencia y vida útil que las de VSAP, pero ganan terreno en zonas donde se requiera una buena reproducción cromática, ya que generalmente cuentan con una luz blanca con un IRC elevado.

Su funcionamiento se basa en añadir distintos aditivos metálicos al tubo de descarga, aumentando así el espectro de emisión de la lámpara. Es por esto que su temperatura de color puede variar de los 3000 K a los 6000 K. Su balance energético es el siguiente:

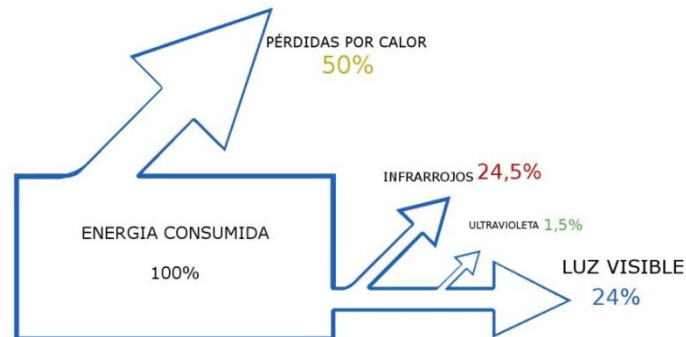


Figura 9. Balance energético de las lámparas de HM

Dentro de este tipo existe una variación que usa cerámica para la constitución del tubo, llamada CMH (*Ceramic Metal Halide*). Al utilizar cerámica en lugar de cuarzo se consigue soportar una mayor temperatura, con lo que se consigue manipular mejor los gases encerrados y conseguir una mayor eficiencia y un IRC superior.

Además, las lámparas de CMH permiten su conexión a regulación, ya que son capaces de soportar los escalones repentinos provocados en la tensión, mientras que las de HM simples, no.

-Tubos fluorescentes

Los tubos fluorescentes son lámparas de vapor de mercurio a baja presión. A esta presión, el mercurio emite mucha radiación ultravioleta, por lo que es necesario recubrir el interior del tubo con polvos fluorescentes que convierten esos rayos en radiación visible.

Cabe destacar que este tipo de lámpara se encuentra dentro del grupo de lámparas libres de la normativa de prohibición de mercurio, debido a que están obligadas a no superar un máximo de mercurio contenido para ser comercializadas.

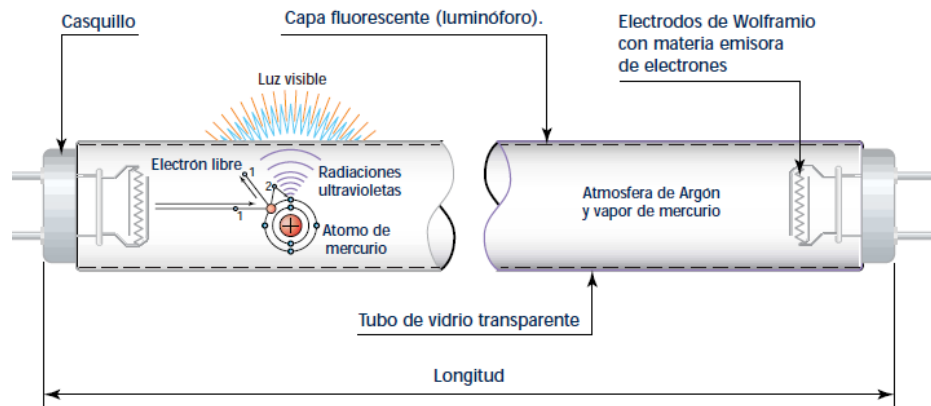


Figura 10. Detalles de un tubo fluorescente

Además del mercurio, en el interior del tubo se deposita un gas inerte que facilita el encendido de la lámpara.

La eficacia de la lámpara depende bastante de los elementos constituyentes, ya que tanto la sustancia emisora que recubre los electrodos como los polvos fluorescentes sufren un deterioro que aumenta con el número de encendidos. Esta es una de las principales causas de su corta vida útil en comparación a las otras tecnologías. Además, las pérdidas por calor suponen una gran parte de su consumo, como puede verse a continuación:

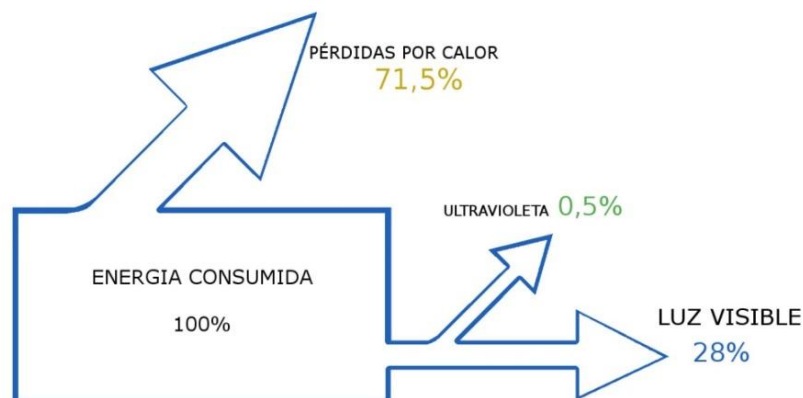


Figura 11. Balance energético de los tubos fluorescentes

Como los otros tipos de lámparas, requieren de equipos auxiliares para su funcionamiento, principalmente un balasto para limitar la corriente que atraviesa el tubo y un cebador, que calienta los electrodos previamente al paso de la tensión de arranque. Cabe destacar que durante los últimos años aparecieron lámparas con tales equipos integrados, denominadas lámparas fluorescentes compactas o lámparas de bajo consumo, e incluso balastos electrónicos para los propios tubos que mejoran su funcionamiento y rendimiento.

-LED

La tecnología LED es una de las más recientes incorporaciones al sector del alumbrado público. Su evolución durante la última década le ha permitido empezar a instaurarse entre las tecnologías más maduras. El hecho de que su consumo de potencia sea ínfimo en comparación a las otras tecnologías y que tenga una elevada eficacia luminosa hace que se contemple como una de las primeras opciones a la hora de diseñar una nueva instalación.

El problema de esta tecnología es su coste, elevado en comparación a las otras tecnologías, pero competente si se contemplan los ahorros que pueden llegar a producirse. Además, al tratarse de una tecnología por madurar, el coste se reduce constantemente a medida que se obtienen nuevos avances.

Como puede observarse a continuación, otra ventaja de tal tecnología es que no producen pérdidas por radiación ultravioleta o infrarroja:



Figura 12. Balance energético de las lámparas LED

Su reducido tamaño hace que se puedan incluir en un mismo módulo los elementos necesarios para su funcionamiento, sin necesidad de equipos auxiliares.

Los tipos de montajes de LED que pueden encontrarse a día de hoy son:

-SMD LED (*Surface Mounted Device*): Un LED encapsulado en una resina y ensamblado sobre un circuito impreso. Al tratarse de un tamaño reducido, se pueden disponer de forma que su apertura alcance los 360°. Son bastante sensibles a las fluctuaciones en la corriente eléctrica y no consiguen disipar correctamente todo el calor debido a que su geometría suele dificultar tal tarea, por lo que no suelen utilizarse en tareas que requieran un encendido prolongado.

-COB LED (*Chip On Board*): Esta vez el encapsulado contiene una mayor cantidad de LEDs, agrupados y conectados en serie y/o paralelo. Tienen una alta intensidad y mayor eficacia luminosa que los SMD, además de disipar mejor el calor. Por contra, su ángulo de apertura es aproximadamente la mitad que los SMD.

-HP LED (*High Power*): Simplemente consiste en encapsular un LED de alta potencia. Estos LEDs tienen un consumo individual mayor que los anteriores, pero sus características son similares a los COB, pero con la necesidad de disipar mejor el calor.

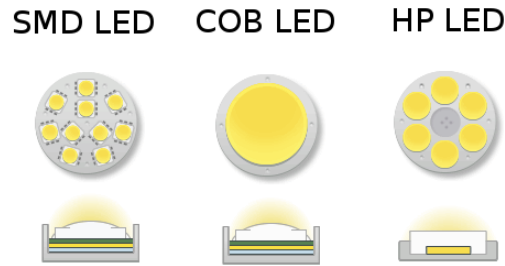


Figura 13. Apariencia de los distintos montajes

En los tres casos, el IRC es bastante elevado, situándose entre un valor de 80 y 90. Además, la versatilidad de la tecnología LED hace que el rango de temperatura de color obtenido sea muy amplio, con valores desde los 2000 K hasta los 8000 K.

A estos factores puede incluirse la elevada vida útil obtenible, llegando a valores superiores a 50000 horas con buena disipación y un correcto mantenimiento, haciendo que la tecnología LED destaque frente a sus competidores.

A continuación, se muestra una tabla donde se recogen los parámetros más reseñables de cada uno de los tipos anteriormente definidos.

Tipo	Vida útil (h)	Eficacia (lm/W)	Tª color (K)	IRC
VSAP	10000 - 14000	60-130	2000 - 2200	25-80
HM y CMH	8000 - 10000	80-95	3000 - 6000	70-90
Tubo fluorescente	5000 - 7000	50-80	3000 - 6500	70-95
LED	50000	90-140	2000 - 8000	80-90

Tabla 2. Resumen de los parámetros más característicos

4.4. Equipos auxiliares

Los equipos auxiliares son elementos necesarios para la mayoría de tipos de lámparas, ya que estas no pueden conectarse directamente a red y requieren de una serie de elementos para garantizar su correcto funcionamiento y su protección. Los equipos auxiliares de mayor importancia son los siguientes:

-Balastos

Los balastos son reactancias que se utilizan para limitar y estabilizar la corriente de arco en las lámparas de descarga, permitiendo así su funcionamiento estable. La parte negativa de estos elementos es que aportan un consumo energético añadido, que de forma general suele ser elevado.

Los principales tipos de balastos son los electromagnéticos y los electrónicos, siendo los electromagnéticos los más comunes en alumbrado público.



Figura 14. Balasto electromagnético y balasto electrónico

Dentro de los balastos electromagnéticos el tipo más utilizado es el balasto serie o balasto de choque. Son los balastos más sencillos y económicos además de presentar una menor cantidad de pérdidas que los demás balastos electromagnéticos, pero conllevan una serie de inconvenientes, como una pobre regulación de potencia. Es principalmente por este motivo que su uso será adecuado cuando las fluctuaciones de tensión no sean superiores a un 5%.

Otro modelo existente es el balasto autotransformador. Estos balastos permiten una elevación de tensión que facilita el arranque, tanto de otros elementos auxiliares como de la lámpara. Aún así tienen el mismo problema frente a fluctuaciones de tensión, añadiendo a esto un mayor volumen y precio que los balastos serie.

Para fluctuaciones de red superiores, mayores de un 10%, es recomendable el uso de balastos autorreguladores ya que en estas condiciones tienen una mejor reacción que los balastos de choque. Aun así, son equipos poco usados y todas estas ventajas de comportamiento se traducen en un mayor tamaño del equipo, mayor precio y más pérdidas.

Finalmente, el último tipo de balasto electromagnético es el balasto de doble nivel de potencia. Son elementos que permiten la regulación del alumbrado, reduciendo la intensidad nominal de la lámpara y por consiguiente, potencia y flujo luminoso.

-Arrancadores

Los arrancadores son equipos utilizados para conseguir un impulso de alta tensión que permita el funcionamiento de las lámparas de descarga. Su funcionamiento más básico consiste en la descarga controlada de un condensador conectado a un transformador elevador, generando así a extremos del transformador una tensión superior.

Pese a que pueden clasificarse de distintas formas, la más habitual es su distinción mediante el tipo de conexión. Hay tres tipos; arrancadores serie o de superposición, arrancadores serie-paralelo o tipo impulsor y arrancadores paralelo o de dos hilos. El tipo serie es el único con un transformador de impulsos en su esquema.



Figura 15. Distintos tipos de arrancadores

-Condensadores

La función principal de los condensadores es corregir el factor de potencia, ya que la naturaleza inductiva de los balastos genera consumos de potencia reactiva que pueden verse reflejados posteriormente, por ejemplo, en costes por penalizaciones de la empresa suministradora.



Figura 16. Condensador Layrton

La conexión de estos elementos puede ser en paralelo o en serie. La conexión en paralelo se instala entre los dos puntos de alimentación del circuito y permite corregir el factor de potencia de varias lámparas siempre y cuando no exista un régimen variable. Por otro lado, la conexión en serie sirve como elemento regulador de corriente además de compensar el factor de potencia. La conexión en serie también reduce el efecto estroboscópico en el caso de conectarse a lámparas fluorescentes.

Cabe destacar que si se tiene un balasto electrónico, no será necesario este elemento, ya que el circuito integrado está diseñado para cumplir tales funciones de regulación.

4.5. Soportes

Nótese que la luminaria requiere de un montaje sobre un soporte, como báculos y columnas o brazos directamente sobre fachada, anclados con pernos en ambos casos. Estos soportes también requieren unos mínimos de calidad, por lo que deben tener la certificación adecuada, cumpliendo con lo estipulado en las normas de la serie UNE-EN 40.

En el caso de báculos y columnas de acero por ejemplo, deben cumplir lo especificado por la norma UNE-EN 40-5.

Además de cumplir características técnicas, deben de estar acorde tanto estética como funcionalmente en la zona de su montaje. Es por esto que existen soportes de distintos materiales, siendo los de acero los más comunes, pero existiendo también soportes de madera en zonas más periféricas o incluso báculos y columnas tanto de aluminio como de hormigón en casos más aislados. A esto se ha de añadir que la altura de los soportes vendrá determinada por las características de la zona, atendiendo a los valores comerciales habituales.

Finalmente, en municipios, para tener un seguimiento y un control de cada punto luminoso, es necesario realizar un marcaje mediante numeración de cada soporte. Dicha numeración está definida en un plano de la localidad y se encuentran diferenciados con la misma coloración aplicada en el propio soporte. Con esto se facilitan las tareas de mantenimiento y el inventariado de las tecnologías existentes, ya que se puede saber rápidamente a qué cuadro pertenece cada soporte.

4.6. Cuadros de mando y protección

Los cuadros de mando y protección son los encargados de unir la instalación de alumbrado público con las líneas de la compañía distribuidora. Cuentan con los elementos necesarios para un correcto y seguro funcionamiento de la instalación, incluyendo como mínimo el módulo de medida y el módulo de protección y control, ambos módulos independientes el uno del otro como estipula el REBT.

El módulo de medida cuenta con los elementos de protección de la línea suministradora, generalmente fusibles NH, y también con los equipos de medida de la compañía suministradora. Estos equipos pueden ir desde un único contador para el consumo de energía activa hasta contadores de reactiva o maxímetros por ejemplo.

Por otro lado, el módulo de protección y control es el que corresponde a la empresa de mantenimiento, donde se incluye la protección general, las protecciones individuales distinguiendo por circuitos y los distintos elementos de ahorro energético como el reloj astronómico o el regulador de flujo, entre otros. Además, para la correcta realización de las tareas de mantenimiento debe incluir un interruptor manual para activar el alumbrado, un punto de luz interno y una toma de corriente.

En la imagen posterior se muestra un esquema ejemplo donde se indican los distintos elementos característicos más habituales en un cuadro de mando de alumbrado público. En cada elemento se indica su nombre y, de forma aproximada, la distribución y colocación de los mismos.

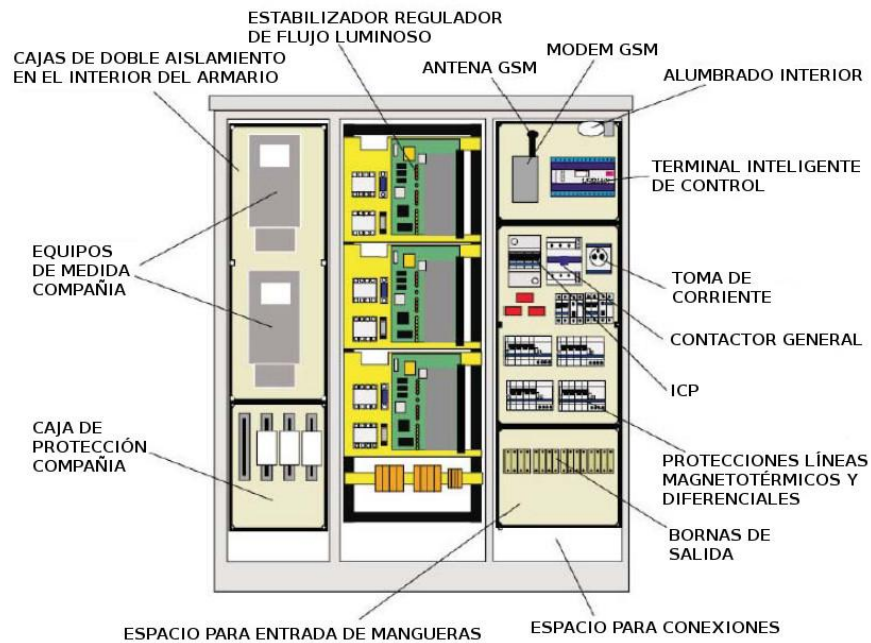


Figura 17. Partes existentes en un cuadro

4.7. Sistemas de regulación y control

Los sistemas de regulación y control son elementos que aportan una serie de ventajas al ser instalados en el sistema de alumbrado, tales como la posibilidad de controlar remotamente la instalación y saber de incidencias en la misma, o incluso modificar la alimentación de forma programada para conseguir grandes ahorros. Los elementos más habituales son los siguientes:

-Reloj astronómico

Son interruptores automáticos que permiten controlar las cargas. Cuentan con dos circuitos. El primero es un circuito astronómico que tiene en cuenta su posición geográfica y ajusta su temporización de ortos y ocasos en base a ella. El otro es un circuito programable por el usuario que permite realizar una regulación semanal, discriminando entre días laborables y festivos, además de tener en cuenta automáticamente el cambio horario de verano y de invierno.



Figura 18. Reloj astronómico Orbis

-Extinción de circuito permanente

Es el sistema más arcaico para regular el alumbrado. Consiste en apagar una serie de luminarias a partir de ciertas horas. La forma más habitual de realizarlo es con el apagado de una de las fases, habiendo realizado la conexión de tal forma que no quede una zona completamente oscura. Este método aporta una serie de problemas tales como un envejecimiento desigual de las lámparas y la creación de zonas oscuras.

Es por estos motivos que se desaconseja el realizar este método. A día de hoy existen formas más eficaces que garantizan una homogeneidad de la zona y aseguran ahorros energéticos, evitando problemas al correcto funcionamiento de los equipos.

-Equipos de doble nivel de potencia

Los equipos de doble nivel consisten en una reactancia electromagnética con dos bobinados. El bobinado principal permite el trabajo de la lámpara a valores nominales, mientras que el bobinado adicional incrementa la impedancia nominal, reduciendo así intensidad y potencia de la lámpara, y por consiguiente, el flujo luminoso.

El cambio de bobinado se produce mediante un relé de conmutación. Dicho cambio puede ser con temporización programada manualmente o con un reloj astronómico ajustado a la zona instalada.

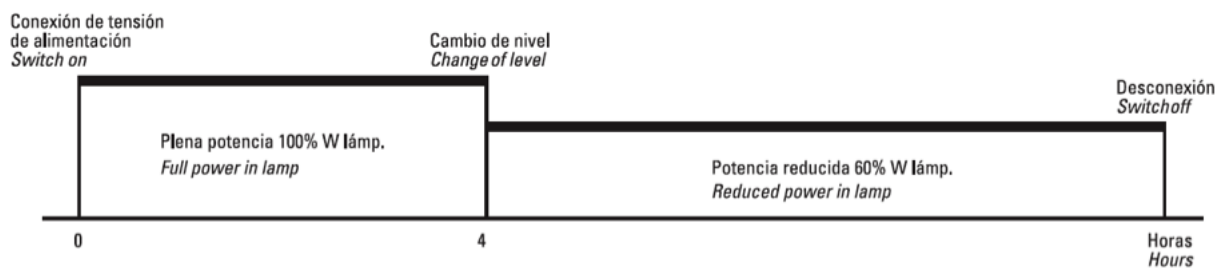


Figura 19. Representación del cambio de nivel

Pueden llegar a reducir hasta un 40% de la potencia sin que se disminuya notablemente la visibilidad a ciertas horas de la noche, generando así grandes ahorros.

La activación del doble nivel no puede realizarse nada más encender el alumbrado, es necesario mantener el nivel máximo para que se estabilicen las lámparas, principalmente para proteger a estas de deterioros antes de finalizar su vida útil.

Para su funcionamiento es necesario instalar líneas de mando, con la consiguiente obra a realizar, haciendo que suban los costes de instalación. Pese a esto, el hecho de que se realice una regulación punto a punto, que permita no perder reducción en toda la zona cuando se deteriore algún elemento, hace que el coste de instalación de esta regulación se vea superado por un periodo de retorno considerable.



Figura 20. Reactancia de Doble Nivel

-Reductores de flujo en cabecera

Estos equipos basan su funcionamiento en la reducción simultánea del flujo, afectando a todas las lámparas en los circuitos a los que se encuentre conectado el reductor. Dicha reducción de tensión es de forma gradual, para evitar problemas por cambios bruscos que puedan dañar los equipos y por lo tanto, garantizando una vida útil aceptable.

Para entrar en funcionamiento, los reductores pasan por una serie de ciclos. Primero se inician con una tensión de arranque ligeramente superior a la necesaria, garantizando un arranque suave y controlando los picos de intensidad. Tras un periodo de tiempo regulable, este valor de tensión se estabiliza, bien a régimen nominal, o bien a régimen reducido. El momento de actuación viene definido por un elemento de control externo, a partir del cual empieza la reducción gradual de tensión.

La ventaja principal de estos equipos frente a las reactancias de doble nivel es que se instalan únicamente en cabecera, haciendo que solo haya un elemento y, por ende, que se reduzcan tanto costes como mantenimiento. Esta ventaja no quita que, cuando se deteriora una de las partes que conecta una de las fases, se deje de reducir en dicha fase, haciendo que no exista ahorro en todo ese sector hasta que se repare.



Figura 21. Equipo de reducción de flujo

-Sistemas de telegestión

Los sistemas de telegestión son los encargados de posibilitar la comunicación de los equipos, avisando de las averías o problemas que sucedan y tomando mediciones de los parámetros energéticos para analizar el correcto funcionamiento. Además, permiten la manipulación remota de los equipos, facilitando así las tareas de mantenimiento. Los dos elementos fundamentales, encargados de la comunicación y gestión de alarmas son:

·*Master*: Es la unidad encargada de interconectar los distintos elementos del cuadro de mando. Permite la conexión a distancia tanto por GSM (*Global System for Mobile communications*) como por GPRS (*General Packet Radio Service*) e incluso la conexión por cable in situ. También es la encargada de enviar los distintos mensajes cuando detecta irregularidades.

·*Expansor*: Unidad que realiza y envía las mediciones de los parámetros eléctricos. De esta forma se puede compaginar con las tareas de mantenimiento, ya que se pueden visualizar las distintas mediciones en el periodo deseado y observar las irregularidades.

Estas dos son las unidades básicas para el correcto funcionamiento de la telegestión, pero no son las únicas existentes, ya que pueden conectarse otros elementos como sondas de robo y equipos de protección para obtener una cantidad de datos más amplia. Además, para la recepción de datos, es necesario disponer del software correspondiente en el ordenador encargado de recoger todos esos parámetros.

Estos sistemas son una buena opción si se compaginan con los métodos de regulación descritos anteriormente, ya que es más fácil visualizar la correcta reducción de potencia, actuando lo más rápido posible en caso de avería.



Figura 22. Master y Expansor Servi-tec

4.8. Aparatos de medición

Para la correcta supervisión de las instalaciones, hay que disponer de una serie de aparatos de medida. Algunos de ellos son más comunes y se utilizan día a día en las tareas de mantenimiento, como las pinzas amperimétricas.

Otros aparatos tienen una mayor complejidad y un menor uso, pero son fundamentales para garantizar el correcto funcionamiento de las instalaciones cuando se quieren realizar o se han realizado sustituciones notables de los elementos dispuestos en la zona.

Para realizar correctamente una revisión de una zona, es necesario medir tanto los parámetros energéticos como los lumínicos. Es por ello que se dispone de una serie de aparatos de medida que permiten obtener tales parámetros y evaluar la situación en la que se encuentra ese sector. Los más comunes son los siguientes:

-Luxómetro

El luxómetro es un instrumento de medida que permite obtener la iluminancia real de una zona. Contiene una célula fotoeléctrica que convierte la luz captada en impulsos eléctricos, que posteriormente son interpretados. Cuenta con un filtro de corrección de espectro que evita que se falseen los resultados medidos.



Figura 23. Luxómetro digital

Hay dos métodos principales para determinar las características luminotécnicas de la zona con el uso de un luxómetro; el método dinámico y el método de los nueve puntos. Ambos métodos se encuentran explicados en el Anexo III.

-Analizador de redes

Un analizador de redes es un equipo que permite visualizar y registrar los distintos parámetros de redes eléctricas, tanto trifásicas como monofásicas. Se pueden extraer los valores por fase y totales de intensidad, tensión, potencia activa, reactiva y aparente, factor de potencia, energía y armónico de tensión e intensidad. Estas medidas son almacenadas para su posterior análisis.



Figura 24. Analizador de redes GSC-53

5. AUDITORÍA ENERGÉTICA

Una auditoría energética en alumbrado público se define como el estudio que da a conocer la situación de la instalación y sus componentes, el funcionamiento y sus consumos, todo ello con la finalidad de mejorar la eficiencia y potenciar el ahorro en la instalación, adaptarla a la normativa vigente y permitir modificar factores como la contaminación lumínica dentro de unos rangos aceptables.

Para realizar una correcta auditoría es necesario seguir una serie de fases:

-Toma de datos

En esta etapa se pretende conocer el estado físico de las instalaciones de alumbrado. Para ello es necesario tener de partida la información inicial del diseño y las características de la instalación de alumbrado. Dicha información debe ser suministrada por los servicios técnicos del ayuntamiento.

Analizando todos estos datos de partida ya se puede proceder a realizar un trabajo de campo haciendo mediciones in situ en las propias instalaciones de alumbrado.

Se deben cumplimentar una serie de fichas técnicas que contengan información de la zona tales como parámetros eléctricos y lumínicos, todos ellos medidos con los equipos necesarios.

-Análisis de datos. Auditoría

Tras realizar todas las mediciones pertinentes se procede a analizar todos esos datos. Con esta fase se contempla la evaluación de la eficiencia de los equipos, determinando así las actuaciones posibles para optimizar el gasto energético y adaptar la instalación a la normativa actual. Para ello, se evaluarán primero las vías mediante los requisitos marcados por el RD 1890/2008, para así poder comparar los resultados reales con los simulados. La correcta aplicación de este Real Decreto se muestra en los Anexos I y II.

Dicho análisis se centrará principalmente en el diseño de la instalación, las zonas iluminadas, los métodos de regulación y control aplicables o, la potencia instalada, todo ello para valorar la calidad de la instalación en estos aspectos.

-Elaboración y presentación de propuestas

Finalmente, se presentarán los datos anteriores evaluados juntamente con una lista de propuestas que permitan obtener el máximo ahorro energético posible manteniéndose dentro de los márgenes de calidad de las instalaciones. Estas mejoras serán valoradas tanto en términos energéticos como en términos económicos, añadiendo a los informes toda información descriptiva sobre las nuevas instalaciones, además de todas aquellas simulaciones que permitan apoyar y dar validez a los documentos.

5.1. Introducción a la auditoría realizada

Castellón de la Plana es una ciudad con cerca de 28.500 puntos de luz instalados en sus calles. Gran parte de estos puntos se engloban dentro de instalaciones previas al RD 1890/2008, por lo que es relativamente fácil encontrar zonas que a día de hoy no se encuentren dentro de los márgenes marcados para las nuevas instalaciones. Si a esto le sumamos, tanto el fin de la vida útil de las instalaciones, así como posibles penalizaciones en la factura eléctrica, se pueden definir zonas de interés para reformar.

A continuación, se muestran las tecnologías más utilizadas en la localidad:

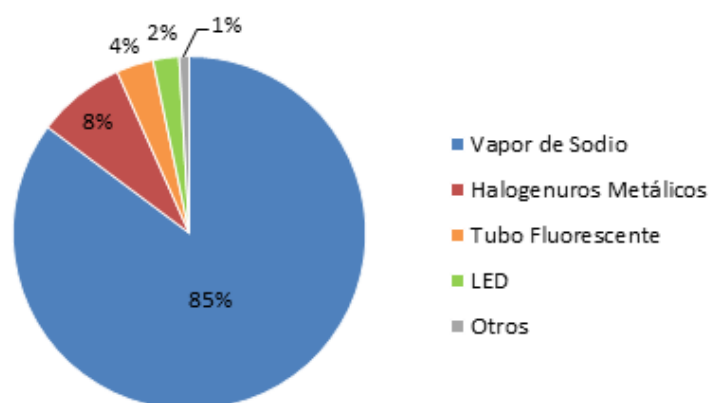


Figura 25. Gráfica de tecnologías instaladas en la localidad

Como puede observarse, la tecnología predominante con mucha diferencia es el vapor de sodio a alta presión. Con tal cantidad de puntos, la posibilidad de que existan zonas poco optimizadas con esa tecnología es bastante elevada, aumentando así el atractivo en cuanto a optar por otra tecnología de menor consumo.

Es por ello que tras realizar un análisis de las instalaciones de la ciudad, se han elegido una serie de zonas que se prestan a cambio. La situación de las zonas, indicando el CM al que pertenecen, se muestra en el Plano 1. Esas zonas son las siguientes:

La primera es la Plaza Vilanova de Alcolea (CM 406 (V-90)). En ella se observa un elevado consumo para el tamaño de la zona en la que se encuentra, además de un reductor de flujo en cabecera deteriorado, por lo que se trata de una instalación sobre la que no actúa ningún tipo de reducción. Es por ello que se ha decidido sustituir el alumbrado existente por LED, aprovechando los soportes existentes para minimizar los gastos de la nueva instalación. La estructuración de las luminarias se encuentra en el Plano 2. Por otro lado, los planos 3 y 4 pertenecen a la estructuración de las luminarias propuestas y a la representación de las mediciones luminotécnicas respectivamente.

La segunda de las zonas es la Avenida Capuchinos (CM 122 (V-141)), donde se observa tanto un elevado consumo como unas mediciones luminotécnicas excesivas, por lo que se propone reducir tal cantidad de iluminación para cumplir con la normativa y a la vez ahorrar en consumo.

La distribución de las luminarias asociadas a este cuadro se muestra en el Plano 5, y de la misma forma que para el caso anterior, los planos 6 y 7 corresponden a la estructuración de las luminarias propuestas y a la representación de las mediciones luminotécnicas pertinentes.

La siguiente es la Calle Larra (CM 375). En esta zona se observa que no existe ningún tipo de reducción, a diferencia de las calles colindantes, por lo que la propuesta aquí es añadir algún tipo de reducción, comparando los resultados económicos entre instalar un reductor de flujo en cabecera o poner equipos de doble nivel a las luminarias conectadas al cuadro situado en esta calle. Para visualizar la distribución de las luminarias y por lo tanto, observar lo que supondría la necesidad de instalar cableado nuevo, se suministra el Plano 8.

Finalmente, la última zona es la Avenida Ribesalbes, donde se observa una falta de alumbrado a partir de cierto punto de la calle. El cuadro más cercano se encuentra en la Calle Aranda (CM 344 (V-18)), por lo que se propone la instalación de alumbrado que cumpla con la Normativa y que además, se conecte a dicho cuadro. El Plano 9 muestra para este caso la situación del cuadro descrito, así como la distribución del alumbrado propuesto.

5.2. Análisis de las zonas

Para empezar a valorar las condiciones en las que se encuentran las distintas zonas, es necesario definir sus características. Para ello, en aquellas zonas que se pretenda mejorar el alumbrado, se atenderá a los distintos factores de uso en las mismas, definiendo las condiciones de alumbrado más apropiadas. Esto se consigue aplicando la ITC-EA-02 del RD 1890/2008, donde se especifica cómo catalogar las vías y por lo tanto, los parámetros lumínicos a cumplir. Dicha ITC se encuentra detallada en el Anexo I.

Cabe destacar que, en caso de realizar el análisis de la calificación energética mediante la ITC-EA-01 en los casos con sobreiluminación, éste llevaría a error, ya que se obtendría un valor de calificación de “A”, siendo la instalación muy poco eficiente, sobre todo por su elevado consumo. El proceso de cálculo de dicha calificación energética se indica en el Anexo II.

Por otro lado en el caso del cuadro situado en la Calle Larra sólo se incluirá, de forma general, todos aquellos puntos de luz que se encuentran conectados para así poder comparar los distintos valores de energía consumidos con y sin regulación, haciendo caso omiso a los parámetros de iluminación que en este caso no pretenden modificarse.

Asimismo, a fin de realizar una correcta evaluación técnica en todas las zonas, se tomarán como referencia las tablas facilitadas por el IDAE en su documento “Protocolo de Auditoría Energética de las Instalaciones de Alumbrado Público Exterior”, recogiendo todas las características de los cuadros de mando y de los puntos de luz. Estas tablas tipo se adjuntan en el Anexo IV.

De la misma forma, tanto las tablas completadas para cada una de las zonas como las mediciones luminotécnicas se encuentran localizadas en el apartado de *Mediciones*.

•Plaza Vilanova de Alcolea (CM 406 (V-90))

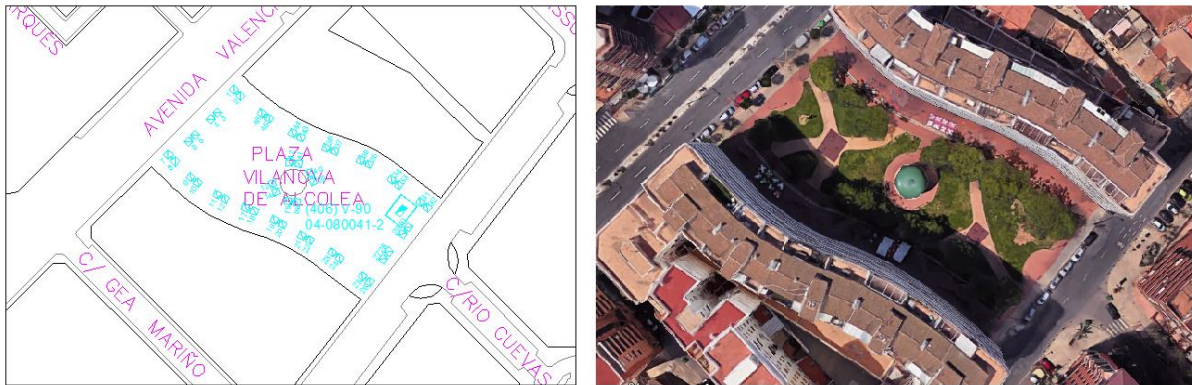


Figura 26. Vista aérea de la Plaza Vilanova de Alcolea

La plaza cuenta con distintos establecimientos, residencias y una pequeña zona de juegos infantiles. Por ello se encuentra dentro de la clasificación de vía del tipo E (vías peatonales). Además, al ser una zona pública situada junto a la Avenida Valencia, el flujo de peatones considerado es elevado, por lo que se sitúa dentro de la catalogación de proyectos del tipo E1 con una clase de alumbrado CE1A.

Para esta clase de alumbrado se marcan dos requisitos; una iluminancia media de como mínimo 25 lux y una uniformidad media con un valor mínimo de 0,4. Junto a esto, hay que recordar que las instalaciones no deben superar en un 20% su valor mínimo de referencia en iluminancia ni en luminancia, por lo que no se debe superar en este caso, una iluminancia media de 30 lux. Esta limitación tiene sentido en esos parámetros para evitar problemas de visibilidad, pero no lo tendría en cuanto a uniformidad, por ejemplo, ya que a diferencia de la iluminancia o la luminancia, un valor de uniformidad elevado no aporta problemas visuales o molestias, más bien todo lo contrario.



Figura 27. Fotografías de la Plaza Vilanova de Alcolea

Tras realizar las mediciones correspondientes, el valor de iluminancia media obtenida es de 84,1 lux. Como puede verse, el valor es notablemente superior a lo nombrado anteriormente, por lo que se trata de una zona sobreiluminada.

Se extrae como conclusión que la zona requiere una reducción en los valores de iluminancia para ayudar a cumplir con la Normativa. Por esto, ya que se decide cambiar la luminaria, se opta por realizar un cambio a la tecnología LED, que permita, además de valorar las distintas opciones con el flujo luminoso, reducir la potencia instalada, de tal forma que existan unos ahorros más perceptibles.

Además, para ayudar a la viabilidad de la propuesta, el montaje de las luminarias LED se realizará sobre los soportes ya existentes, reduciendo así los costes en obra civil.

-Avenida Capuchinos (CM 122 (V-141))



Figura 28. Vista aérea de la Avenida Capuchinos

Para esta zona se ha elegido una de las partes más representativas en cuanto a consumos de este cuadro de mando; la Avenida Capuchinos. Dicha Avenida supone gran parte del consumo asociado a dicho cuadro.

La Avenida Capuchinos cuenta con una mediana peatonal y una vía vehicular a cada lado. La mediana peatonal es la zona de estudio en este tramo, ya que la parte vehicular tiene un número reducido de puntos de luz, además de verse afectada por la iluminación de la zona peatonal de forma indirecta. Dicha zona peatonal es de un tamaño reducido, por lo que se supone un flujo de peatones medio. La clasificación por lo tanto es del tipo E, con una catalogación del proyecto del tipo E1 y con clase de alumbrado S1. Para esta clase de alumbrado se debe mantener una iluminancia media de como mínimo 15 lux y un máximo de iluminancia media de 18 lux. Además, a diferencia del caso anterior, las instalaciones de alumbrado del tipo S también contemplan un valor de iluminancia mínima, en este caso de 5 lux.

Tras realizar las mediciones correspondientes, se extrae un valor de iluminancia media para el tramo peatonal de la Avenida Capuchinos de 112,7 lux.



Figura 29. Fotografías de la Avenida Capuchinos

Por ello, se propone primero evaluar la retirada de algunos puntos, dejando una disposición a tresbolillo y valorar la sustitución de la tecnología actual por tecnología LED, que además de reducir la potencia instalada, permita disponer de una mayor variedad de curvas fotométricas adaptadas a la zona de estudio.

-Calle Larra (CM 375)

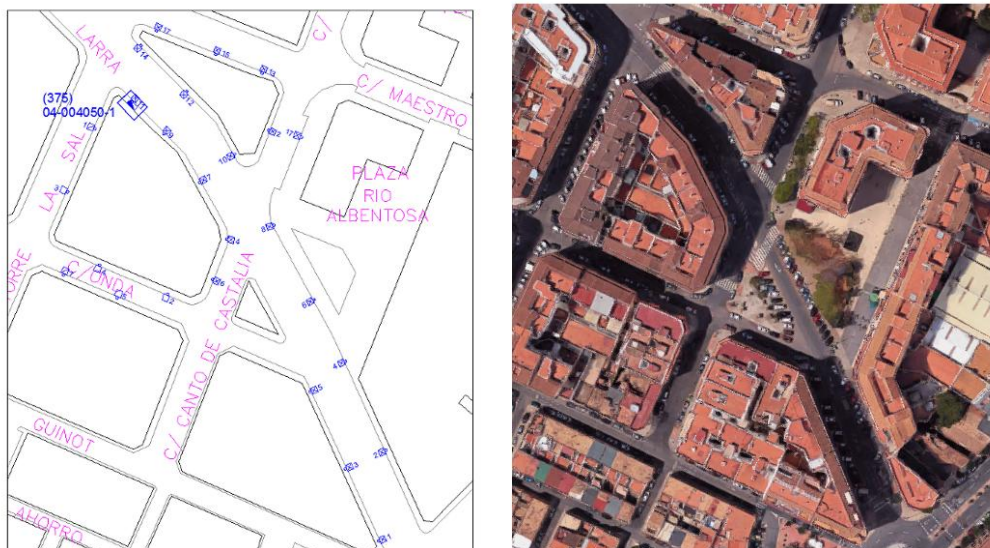


Figura 30. Vista aérea de la Calle Larra

En este caso lo que se va a analizar no son los parámetros luminotécnicos de la zona, sino el consumo energético actual. Esto es debido a que dicha zona no cuenta con ningún tipo de regulación de flujo, es decir, que trabaja a plena carga desde su encendido hasta su apagado.

Como se muestra en la imagen superior, este cuadro cuenta con 26 puntos de luz asociados, con una potencia total de 9300 W. Lo que hay que valorar por tanto son las dos opciones más habituales; instalar reactancias de doble nivel o instalar un reductor de flujo en cabecera.



Figura 31. Fotografías de la Calle Larra

Ambos métodos conllevan una serie de ventajas e inconvenientes asociados, por lo que se debe contemplar que opción es la más viable en este caso para la situación y estado de este cuadro, valorando así los costes totales de cada uno de los métodos y los ahorros obtenidos por los mismos.

-Avenida Ribesalbes (CM 344 (V-18))

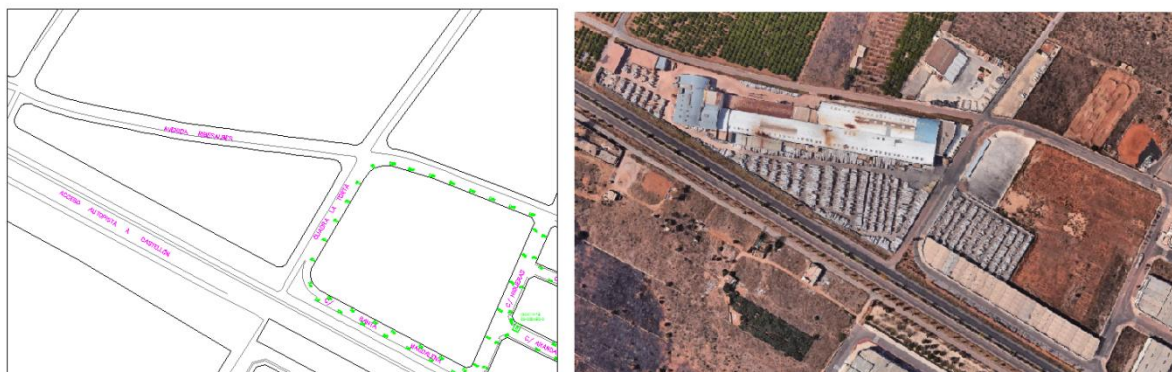


Figura 32. Vista aérea del tramo de avenida y su cuadro más cercano

En esta zona, no se encuentra un tramo con excesiva iluminación como en los casos anteriores, si no todo lo contrario. Cerca del cuadro de mando situado en la Calle Aranda se encuentra una parte de la Avenida Ribesalbes sin ningún tipo de alumbrado.

Dicho tramo de Avenida tiene a sus alrededores una serie de fábricas y de propiedades privadas. La elección de esta zona reside en la finalidad de alcanzar una seguridad en la vía, tanto para los vehículos como para los propietarios de las fábricas, ya que una zona oscura puede facilitar el acceso ilegal dentro de sus propiedades.

La vía es solo de paso vehicular de moderada velocidad, por lo que la clasificación es del tipo B. Se trata además de una vía con una intensidad de vehículos reducida por lo que inicialmente la clase de alumbrado escogido es ME4b. Considerando a dicha elección, tanto las características de las inmediaciones como la depreciación del flujo luminoso, se ha optado por modificar levemente tal elección y seleccionar una clase de alumbrado ME3c, un poco más exigente que la inicial, pero que no supone un excesivo cambio. Para esta clase de alumbrado se debe conseguir una luminancia media de como mínimo 1 cd/m^2 , y por lo tanto, un máximo de $1,2 \text{ cd/m}^2$. Además hay que considerar otros factores como una uniformidad global mínima de 0,4, una uniformidad longitudinal mínima de 0,5 y un incremento umbral (TI) no superior al 15%.

La idea inicial por lo tanto, es conservar el formato del tramo anterior de la misma avenida, por lo que se realizará una instalación con soportes a la misma altura y con luminarias de VSAP, todo ello asegurando el cumplimiento de los requisitos marcados por el RD 1890/2008.



Figura 33. Fotografías de la Avenida Ribesalbes

Cabe destacar que la finalidad de esta propuesta es aportar iluminación a una zona que carece de ella, todo ello para aumentar la seguridad. Es por esto que no se podrá valorar ningún ahorro en este caso, ya que inicialmente no existe nada con lo que comparar.

5.3. Propuestas de mejora

Una vez valoradas las zonas y definidas las opciones iniciales que a primera vista parecen más convenientes, es necesario verificar su viabilidad. Esto se consigue realizando las valoraciones y simulaciones pertinentes. Para ello, además de aprovechar las mediciones usadas anteriormente, tanto luminotécnicas como físicas, se usarán aquellos medios que permitan visualizar tales ideas, como el software DIALux.

En caso de realizarse simulaciones, los resultados extraídos se situarán en su Anexo correspondiente. De la misma forma, los catálogos de los elementos escogidos se situarán en el Anexo X.

•Plaza Vilanova de Alcolea (CM 406 (V-90))

Como ya se ha indicado, la opción tomada para la plaza es el cambio a tecnología LED. Para conseguir cumplir con la normativa actual se ha optado por sustituir las luminarias Saturno 3S de 150 W existentes por el modelo LED Vialia EVO del fabricante Benito, con unas potencias de 25 W y 38 W. La versión de 25 W cuenta con un grupo óptico de 16 LEDs, mientras que la de 38 W contiene un grupo óptico de 24 LEDs.

La estética de la luminaria se asemeja a la ya instalada, haciendo que el cambio sea menos perceptible estéticamente de cara a los residentes en la zona.

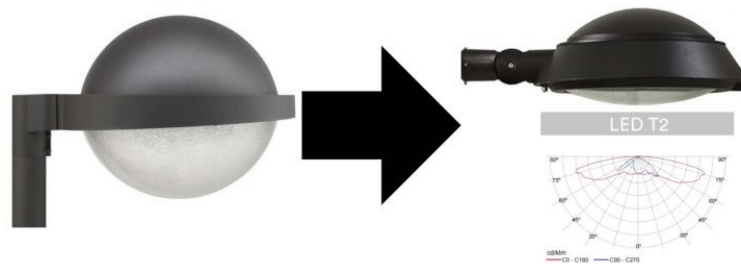


Figura 34. Modelo Saturno 3S frente Vialia EVO

De los 46 puntos de luz, 38 de ellos, los que forman el anillo exterior, serán los de 38 W, mientras que los 8 puntos centrales serán los de 25 W, debido a que se encuentran situados mucho más juntos. Con esta distribución se han alcanzado los valores normativos definidos anteriormente, es decir, una iluminancia de 25 lux y una uniformidad de 0,4 en la simulación realizada con el software DIALux. Dicha simulación se encuentra en el Anexo V.

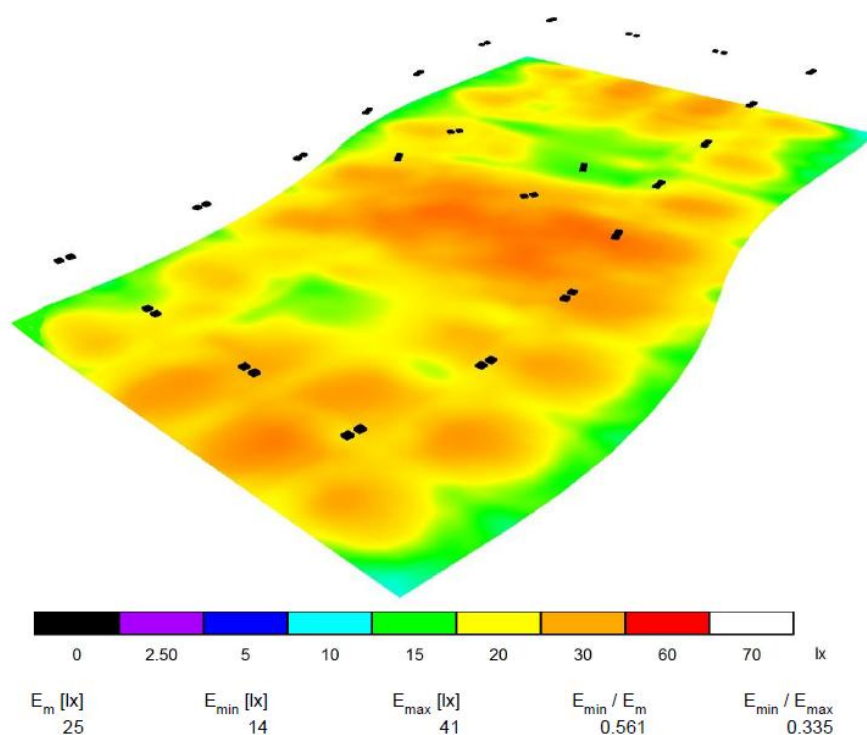


Figura 35. Representación en colores y valores de la simulación en DIALux

-Avenida Capuchinos (CM 122 (V-141))

En lo referente al tramo peatonal de la Avenida Capuchinos se ha optado por la reducción, tanto de puntos de luz como de potencia de los mismos. Para ello, se pretende pasar de una disposición bilateral enfrentada a una disposición al tresbolillo, retirando así la mitad de los puntos. El cambio a realizar consiste en pasar de luminarias Milewide de 150 W de Philips a luminarias Globus del fabricante Benito 25 W.

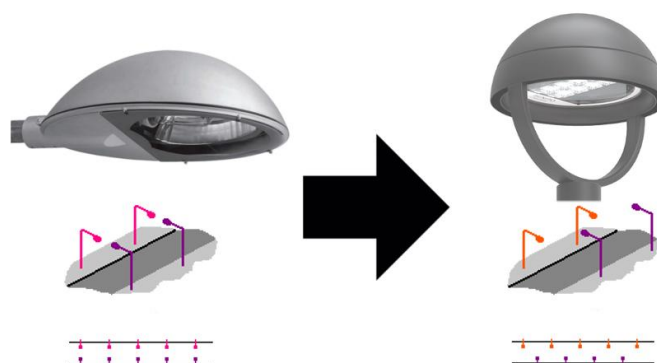


Figura 36. Modelo Milewide frente Globus

El cambio a realizar consiste en pasar de 96 puntos de luz de VSAP Blanco a 48 puntos de luz de tecnología LED. Este cambio permitirá generar un gran ahorro, además de establecer la instalación dentro de los márgenes normativos actuales. Como puede observarse, dicha distribución de luminarias permite obtener una iluminancia media de 17,84 lux, valor situado entre los 15 lux y los 18 lux definidos anteriormente. Como en el caso anterior, la simulación correspondiente se encuentra en el Anexo VI.

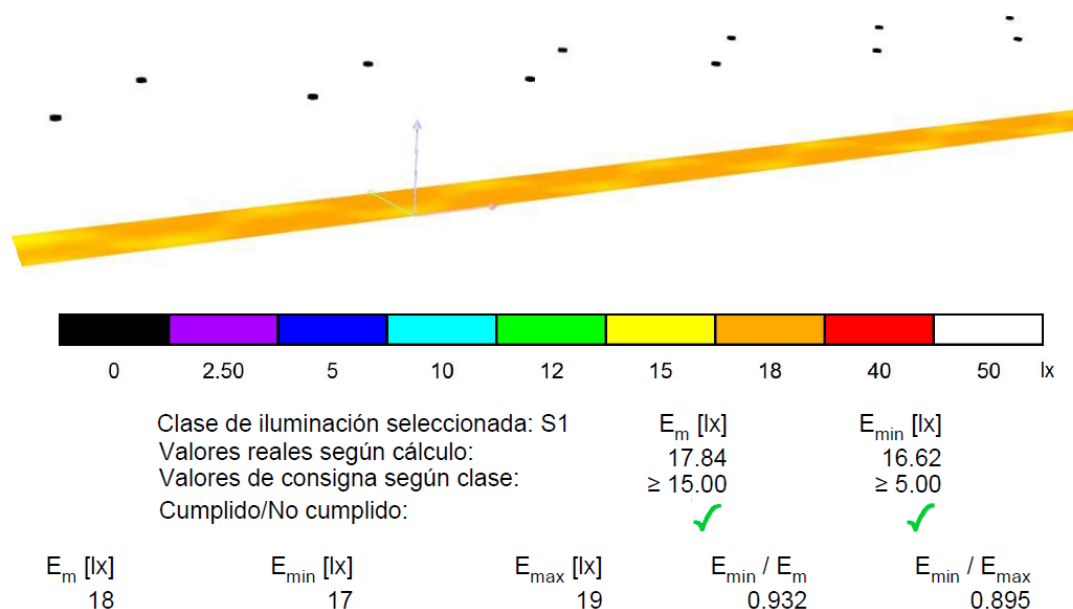


Figura 37. Representación en colores y valores de la simulación en DIALux

-Calle Larra (CM 375)

Como se ha indicado, la modificación a realizar en este cuadro de mando consiste en instalar un método de reducción que permita conseguir ahorros sin prescindir del funcionamiento del alumbrado.

Los métodos más habituales, ya definidos anteriormente, son la instalación de reactancias de doble nivel de potencia y la colocación de un reductor de flujo en cabecera.

Lo primero, es considerar las horas de funcionamiento anuales del alumbrado, estimadas en 4380 horas aproximadamente.

De estas 4380 horas, las reactancias de doble nivel conseguirían 2920 horas de funcionamiento al 70%, es decir, una reducción del 30% con respecto a su funcionamiento nominal. Las otras 1460 horas se mantendrían funcionando al 100%. Por otro lado, el reductor de flujo puede conseguir una reducción cercana al 40%, por lo que se supondrá que 2920 horas funciona al 60% y las otras 1460 horas, al 100%.

Definido esto, hay que contemplar por lo tanto la energía que podría llegar a ahorrarse y en función de tales valores, evaluar económicamente cual de las dos opciones resulta más viable en un corto periodo de tiempo.

-Avenida Ribesalbes (CM 344 (V-18))

Para este caso, se ha optado por instalar luminarias de VSAP del modelo Onyx 2 del fabricante Schröder Socelec con una potencia de 150 W. Esto se hace para seguir con la estética y la continuidad de la zona, ya que se trata de proyectar nuevo alumbrado.



Figura 38. Modelo Onyx 2

Pero no por el hecho de instalar VSAP se ha obviado la necesidad de cumplir con unos parámetros luminotécnicos. Como se ha indicado anteriormente, dicha instalación debe cumplir unos requisitos ya definidos. Con la instalación de 14 puntos de luz separados 28,55 metros y elevados a una altura de 10 metros se consigue situar la instalación dentro de tales límites de iluminación, sin sobrepasar los valores de $1,2 \text{ cd/m}^2$ en ninguno de los dos carriles, y superando en ambos las uniformidades definidas.

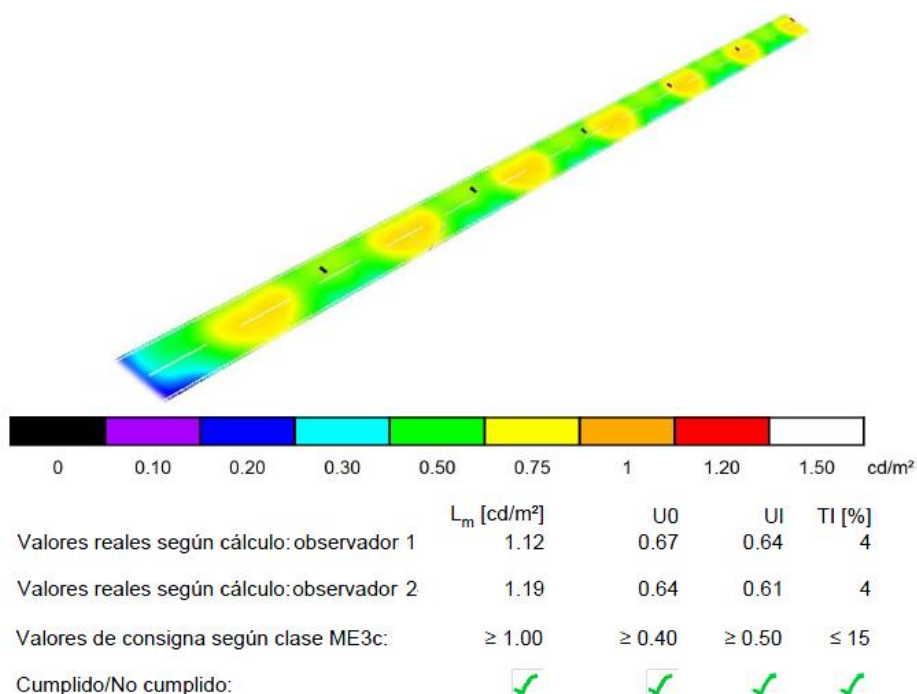


Figura 39. Representación en colores y valores de la simulación en DIALux

Como puede verse, la simulación realizada mediante el software DIALux permite alcanzar unos valores más que aceptables. Esta simulación se encuentra en el Anexo VII.

5.4. Comparativas

Tras tener todos los valores de las simulaciones de las diversas propuestas, es necesario comparar la instalación proyectada con la existente. De esta forma, se puede tener una idea mucho más clara de lo que puede llegar a suponer realizar dicha instalación.

El factor principal de la mayoría de estas propuestas es el ahorro energético, por lo que la principal comparativa reside en la energía consumida antes y después. Es por ello que hay que tener en cuenta los consumos completos de la instalación, es decir, considerar que los equipos conectados a las lámparas también suponen un consumo.

Teniendo en cuenta la ITC-EA-04 del RD 1890/2008 se pueden extraer los siguientes valores como referencia:

POTENCIA NOMINAL DE LÁMPARA (W)	POTENCIA TOTAL DEL CONJUNTO (W)			
	SAP	HM	SBP	VM
18	--	--	23	--
35	--	--	42	--
50	62	--	--	60
55	--	--	65	--
70	84	84	--	--
80	--	--	--	92
90	--	--	112	--
100	116	116	--	--
125	--	--	--	139
135	--	--	163	--
150	171	171	--	--
180	--	--	215	--
250	277	270 (2,15A) 277 (3A)	--	270
400	435	425 (3,5A) 435 (4,6A)	--	425

Tabla 3. Potencia máxima del conjunto lámpara y equipo auxiliar

Para las luminarias LED, los valores indicados ya suponen el consumo total en sí, por lo que no se especifica en esta tabla ninguna aproximación para ellas.

Además, para el cálculo de la energía, se van a suponer 4380 horas de funcionamiento aplicando, en caso de existir, la reducción pertinente de forma directa en el resultado final.

Con esto dicho, ya se puede evaluar correctamente las diferencias energéticas de cada una de las zonas en cuanto a consumo.

Para facilitar la interpretación y la simplificación a la hora de mostrar los valores obtenidos, se facilitarán tablas donde se recojan los parámetros más característicos de la evaluación.

•Plaza Vilanova de Alcolea (CM 406 (V-90))

En esta zona, el cuadro de mando existente solo alimenta las luminarias de VSAP de la plaza, no hay más consumos asociados. Al realizar el cambio de luminarias y de potencia, la energía que consume la instalación se reduce. El ahorro energético obtenido se muestra en la siguiente tabla:

	Nº P.L.	Pot. P.L. (W)	Pot. Total (W)	Consumo Anual (kWh/año)	Ahorro Anual (kWh/año)
Actual	46	171	7866	34453,08	27252,36
Propuesta	8	25	1644	7200,72	
	38	38			

Tabla 4. Comparativa energética de la Plaza Vilanova de Alcolea

La reducción obtenida es de un 79,1%. Como puede verse, el cambio a tecnología LED permite, además de adaptar la plaza a la normativa actual, conseguirlo con un menor consumo, que se reflejará posteriormente en una menor factura eléctrica.

Por otro lado, la eficiencia energética de la instalación propuesta y los distintos valores que se extraen para su obtención se muestran en la siguiente tabla. La forma de obtenerla se define en el anexo II.

Pot. (W)	Illum. Media (lux)	Sup. (m ²)	ϵ_{real}	Tipo Instalación	ϵ_{min} REEA	Cumple ϵ	ϵ_{ref}	I_{ϵ}	Calificación
1644	25	3755,23	57,11	Ambiental	9	SI	13	4,39	A

Tabla 5. Calificación energética de la situación propuesta

Como ya se ha indicado anteriormente, la calificación energética de la instalación anterior no sería fiel a la realidad debido a los elevados valores que maneja, tanto de potencia como de iluminancia. La justificación a este argumento se encuentra en la siguiente tabla, donde se demuestra que, efectivamente, la calificación obtenida es “A”.

Pot. (W)	Illum. Media (lux)	Sup. (m ²)	ϵ_{real}	Tipo Instalación	ϵ_{min} REEA	Cumple ϵ	ϵ_{ref}	I_{ϵ}	Calificación
7866	84,1	3755,23	40,15	Ambiental	9	SI	13	3,09	A

Tabla 6. Calificación energética de la situación inicial

-Avenida Capuchinos (CM 122 (V-141))

A diferencia del cuadro anterior, este cuenta con una cantidad de consumos asociados mayor y más distribuidos. Es decir, el cuadro no solo alimenta a la Avenida Capuchinos, sino que zonas como la Plaza del Primer Molí también se encuentran conectadas a este cuadro. Además, hay que tener en cuenta que una parte de las luminarias cuenta con reducción mediante reactancia de doble nivel por lo que la energía consumida también se verá afectada por esta reducción.

Para mostrar una correcta comparativa, se indicará por tanto, la reducción individual de la Avenida y la reducción global del consumo del cuadro. De esta forma se pretende ver más claramente el motivo por el que se ha escogido esta zona dentro de las posibles.

	Nº P.L.	Pot. P.L. (W)	Pot. Total (W)	Consumo Anual (kWh/año)	Consumo añadido (kWh/año)
Actual	96	171	16416	57521,66	52265,66
Propuesta	48	25	1200	5256,00	

Tabla 7. Comparativa energética individual de la Avenida Capuchinos

	Tecnología	Nº de P.L.	Potencia (W)	Tipo de Reducción	Potencia Total (W)	Consumo Anual (kWh/año)	Ahorro Anual (kWh/año)
Actual	VSAP	155	171	(DN)	51927	166826,25	57520,46
		22	277	(DN)			
		4		(Nada)			
		18	435	(DN)			
		3		(Nada)			
	HM	2	84	(Nada)			
		7	171	(Nada)			
		14	270	(DN)			
		2		(Nada)			
		8	425	(DN)			
Propuesta	LED	48	25	(Nada)	36711	109305,79	
	VSAP	59	171	(DN)			
		22	277	(DN)			
		4		(Nada)			
		18	435	(DN)			
		3		(Nada)			
	HM	2	84	(Nada)			
		7	171	(Nada)			
		14	270	(DN)			
		2		(Nada)			
		8	425	(DN)			

Tabla 8. Comparativa energética de todos los consumos del cuadro CM 122

La reducción obtenida sólo en el tramo de la Avenida Capuchinos supone una reducción de potencia del 92,7% y en energía de aproximadamente un 91%. Respecto a la diferencia que supone dicha instalación en consumo general del cuadro de mando, la reducción en potencia es del 29,3%, mientras que en energía es cercana al 34,5%.

Como puede verse, la reducción supone casi un tercio menos del consumo inicial, por lo que se trata de una mejora bastante atractiva.

A continuación, se muestra la calificación energética de la zona estudiada, calculada de la misma forma, mediante la aplicación de la ITC-EA-01 detallada en el anexo II.

Pot. (W)	Illum. Media (lux)	Sup. (m ²)	ϵ_{real}	Tipo Instalación	$\epsilon_{\text{min REEA}}$	Cumple ϵ	ϵ_{ref}	I_{ϵ}	Calificación
1200	17,84	2837,94	42,19	Ambiental	8,35	SI	12,13	3,48	A

Tabla 9. Calificación energética de la situación propuesta

•Calle Larra (CM 375)

La siguiente es la zona conectada al cuadro de la Calle Larra. Para esta zona se compararán por tanto, las reducciones energéticas posibles en función del sistema de regulación instalado. Como puede verse, en la siguiente tabla se recogen tanto la potencia total como el ahorro energético que podría producirse:

Nº P.L.	Pot. P.L. (W)	Pot. Total (W)	Regulación	Consumo Anual (kWh/año)	Ahorro Anual (kWh/año)
2	171	10150	Nada (Actual)	44457,00	-
4	277		DN	34083,70	10373,30
20	435		Reductor	32601,80	11855,20

Tabla 10. Comparativa energética de la Calle Larra según el tipo de reducción

En esta calle, la reducción energética en caso de instalarse reactancias de doble nivel sería de un 23,33% respecto a la original, mientras que en caso de instalar un reductor de flujo en cabecera, se obtendría una reducción del 26,67%.

A primera vista, la opción del reductor parece la más apropiada, pero hay que tener en cuenta todavía el coste de tal elemento ni de la instalación en sí, por lo que no sería apropiado decidir únicamente en base a la reducción.

Para esta propuesta además, como no se realiza ninguna mejora en el alumbrado como tal, no se realizará el cálculo de la calificación energética, ya que no procede realizarla.

-Avenida Ribesalbes (CM 344 (V-18))

Como ya se ha nombrado, esta mejora no posibilita ningún tipo de reducción en el consumo, sino todo lo contrario, pero no por ello se debe olvidar que esto afectará de una forma u otra al consumo de la zona. A continuación, se muestra el aumento de potencia realizado en dicha zona, con su consiguiente aumento en el consumo.

	Nº P.L.	Pot. P.L. (W)	Pot. Total (W)	Consumo Anual (kWh/año)	Consumo añadido (kWh/año)
Actual	59	277	25043	109688,34	10485,72
	20	435			
Propuesta	14	171	27437	120174,06	
	59	277			
	20	435			

Tabla 11. Comparativa energética para el cuadro de la Calle Aranda

Como en los casos anteriores, es necesario comprobar que la calificación energética cumple con los requisitos de una nueva instalación. La calificación obtenida se muestra a continuación.

Pot. (W)	Illum. Media (lux)	Sup. (m ²)	ϵ_{real}	Tipo Instalación	ϵ_{min} REEA	Cumple ϵ	ϵ_{ref}	I_{ϵ}	Calificación
2100	21	2450	24,5	Funcional	17,6	SI	26	0,94	B

Tabla 12. Calificación energética de la situación propuesta

Para esta situación no se obtiene la calificación energética de mayor valor, pero no hay que obviar que esta nueva instalación usa la tecnología de VSAP. De esta forma se puede observar la diferencia principal que existe con la tecnología LED, ya que para las instalaciones anteriores que si que utilizaban dicha tecnología, no solo llegaban a cumplir los valores para obtener la calificación energética superior, sino que la superaban con bastante diferencia.

Estos resultados aportan una comparativa en cuanto a las diferencias que pueden existir entre las tecnologías actuales y las más nuevas, LED en este caso, ya que comparando instalaciones completamente nuevas, se observa la gran diferencia energética que se puede llegar a conseguir.

6. ESTUDIO DE VIABILIDAD

Tras realizar las comparativas propuestas, y poder delimitar su viabilidad posterior, es necesario tener en cuenta los dos factores económicos que afectan a un proyecto de este tipo; las facturas eléctricas y el coste de la instalación. La valoración tarifaria se muestra a continuación, mientras que el presupuesto desglosado se encuentra posteriormente en el apartado *Presupuesto*. Los valores usados para los distintos términos fijos de la factura son los suministrados en el Anexo VIII.

6.1. Informe tarifario

Uno de los principales factores a tener en cuenta a la hora de realizar el estudio de viabilidad de las propuestas de mejora establecidas a causa de la auditoria energética es revisar las facturas de las instalaciones. Además de observar el ahorro económico que se podría obtener a primera vista, se puede llegar a ajustar aún más ese factor si se toman en consideración las tarifas seleccionadas.

Hay que ser consecuente con los cambios realizados, ya que una reducción de potencia considerable en la instalación, puede suponer un desajuste en factores de la tarifa como la potencia contratada. Tener una potencia contratada innecesariamente superior a la instalada puede llegar a suponer un sobrecoste, evitando que la instalación sea lo más óptima posible, económicamente hablando.

Si a esto le sumamos que pueda darse el caso de que, ya no solo la potencia, sino la tarifa en sí no es la adecuada, se hace más necesaria dicha revisión tarifaria.

Es por ello que se revisarán todas las tarifas de las zonas propuestas donde se haya modificado el valor de las potencias instaladas y se realizará una comparativa, tanto de las características de la tarifa, como del coste final facturado.

El primer paso para determinar si la potencia contratada es adecuada es calcular el índice PC/PI, que consiste en contemplar la potencia contratada frente la potencia instalada.

Dicho índice sirve para evaluar el rango adecuado en el que no hay excesivos sobrecostes, ni por exceso de potencia instalada, ni por sobrepasar tal valor. En caso de que el índice tenga un valor inferior a 1, la potencia contratada deberá ser aumentada, mientras que si es superior a 1,8, se deberá rebajar dicha potencia.

Finalmente, otra de las causas que añade un aumento en la factura es la penalización producida por la energía reactiva, contemplado en base al factor de potencia que se detecte en la instalación, por lo que en caso de detectarse, se debería actuar consecuentemente, mejorando la instalación.

•Plaza Vilanova de Alcolea (CM 406 (V-90))

En esta Plaza se ha conseguido pasar de 7866 W instalados, teniendo en cuenta los consumos de equipos, a tan solo 1644 W. Es más que aceptable asumir que la potencia contratada deberá ser modificada para adaptarse al nuevo consumo.

La potencia contratada actualmente es de 5190 W. Como puede verse es notablemente inferior a la potencia instalada realmente, dejando un índice PC/PI de 0.66. Pese a ser menor, sobrepasa de igual manera a la potencia propuesta.

Para encajar dentro de los márgenes indicados, y evitando ajustar demasiado a los extremos de dichos márgenes, se propone dejar el índice en un valor cercano a 1,2. Suponiendo este índice, la potencia resultante a contratar es de 2000 W.

Por otro lado, el peaje de acceso es 2.0DHA con PVPC (Precio Voluntario para el Pequeño Consumidor). Este peaje cuenta con una discriminación horaria de dos periodos que varía también con las estaciones de verano e invierno. La distribución con su discriminación horaria se muestra a continuación.



Figura 40. Periodos y discriminación horaria de la tarifa 2.0DHA

En base al tipo de instalación, tanto inicial como propuesta, no se observa necesidad alguna en cuanto cambiar de tipo de peaje, ya que se adapta correctamente, debido a que sirve para instalaciones de menos de 10 kW y cuenta con discriminación horaria, factor de gran importancia en este tipo de instalaciones cuyo tiempo de funcionamiento coincide mayormente con las horas valle.

Definido el tipo de peaje y la nueva potencia a contratar, se puede obtener de forma aproximada el ahorro existente en la factura. Para ello se ha seleccionada una factura dentro del periodo de un año y se han tomado los precios del coste de la energía de ese periodo como referencia, además de los valores fijos como el coste de los peajes o del alquiler de equipos de medida.

Por otro lado, para definir el término de potencia como tal, se ha extrapolado en base a la potencia actual y la energía consumida, tanto en horas punta como en horas valle. La factura escogida para las suposiciones posteriores se encuentra en el Anexo IX.

	Actual	Propuesta	Periodo de facturación
Potencia contratada (kW)	5,19	2	27 días
Energía (Punta) (kWh)	620	147,72	
Energía (Valle) (kWh)	836	199,19	

	Coste	Actual	Propuesta
Peaje acceso Potencia	0,104229 €/kW día	14,61 €	5,63 €
Comercialización	0,010959 €/kW día	1,54 €	0,59 €
Peaje acceso Energía (P)	0,062012 €/kWh	38,45 €	9,16 €
Peaje acceso Energía (V)	0,002215 €/kWh	1,85 €	0,44 €
Coste Energía (P)	0,084775 €/kWh	52,56 €	12,52 €
Coste Energía (V)	0,060495 €/kWh	50,57 €	12,05 €
Impuesto de electricidad	5,11269632 %	167,73 €	42,46 €
Alquiler de equipos	0,044712 €/día	1,21 €	1,21 €
Total		168,95 €	43,67 €
Total con IVA		204,43 €	52,84 €

Tabla 13. Comparación del coste de facturación eléctrica

Con la reducción de la potencia y el cambio de potencia contratada, se adquiere una reducción, para este caso, del 74,15%. Al tratarse de una aproximación, además de que no todos los periodos de facturación van a ser exactamente iguales, se puede suponer que el coste de las facturas desde que se realice la instalación va a verse rebajado un 74%.

Durante el periodo de un año, más concretamente desde Mayo de 2015 a 2016 el coste eléctrico de esta instalación ha supuesto un valor de 2040€. Si se le aplica por tanto esa reducción, el coste anual de la instalación se reduciría a tan solo 530,40€ anuales, dejando un buen margen para recuperar la inversión.

-Avenida Capuchinos (CM 122 (V-141))

Referente al CM 122, el cambio de potencia ha sido de 51927 W actuales a 36711 W propuestos. Para este cuadro, la potencia contratada es de 43648 W, valor que se sitúa por debajo de la potencia instalada.

El peaje de acceso para este cuadro es del tipo 3.0A con tres periodos de discriminación horaria, tal y como se muestra en la siguiente imagen.

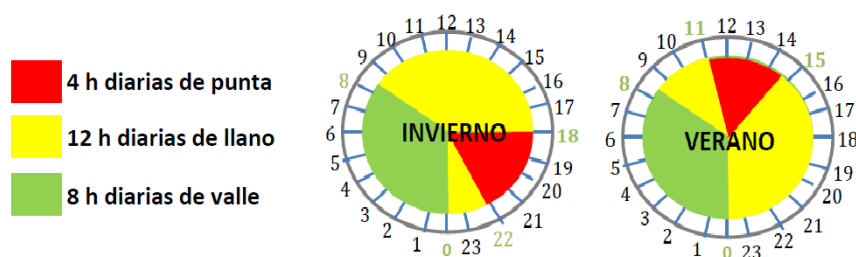


Figura 41. Periodos y discriminación horaria de la tarifa 3.0DHA

Calculando el índice PC/PI para este caso, el valor obtenido es de 0,84, previsiblemente menor a 1, por lo que debería aumentarse la potencia contratada. En este caso también se pretende mantener el tipo de peaje de acceso, pero adaptando la potencia contratada para ajustarse más a los márgenes determinados y así evitar caer en penalizaciones por superar en más de un 105% el valor de potencia contratada. De esta forma, la factura resultante sería del tipo 3.0A con una potencia contratada de 35,5 kW. Como puede verse, dicho valor es inferior al de potencia instalada, pero como no supera el límite nombrado anteriormente, no se cae en penalización alguna.

Evaluando la factura disponible, en la que se considera el periodo de un año, y adaptándola con las consideraciones propuestas, se pueden extraer las siguientes tablas comparativas:

	Precio
Peaje Potencia (P)	0,116971 €/kW día
Peaje Potencia (LL)	0,070182 €/kW día
Peaje Potencia (V)	0,046788 €/kW día
Coste Energía (P)	0,143892 €/kWh
Coste Energía (LL)	0,11285 €/kWh
Coste Energía (V)	0,064441 €/kWh
Coste Energía (P)	0,134537 €/kWh
Coste Energía (LL)	0,10538 €/kWh
Coste Energía (V)	0,060054 €/kWh
Coste Energía (P)	0,125669 €/kWh
Coste Energía (LL)	0,100887 €/kWh
Coste Energía (V)	0,059995 €/kWh
Coste Energía (P)	0,122701 €/kWh
Coste Energía (LL)	0,099343 €/kWh
Coste Energía (V)	0,05989 €/kWh
Coste Energía (P)	0,122886 €/kWh
Coste Energía (LL)	0,099496 €/kWh
Coste Energía (V)	0,059986 €/kWh
Coste Energía Reactiva	0,041554 €/kVArh
Impuesto reactiva	5,11269632 %
Alquiler equipos	0,393443 €/día

Actual	
Pot. Contratada (kW)	43,648
Pot. Instalada (kW)	51,927
37,1 kW	143,21 €
64,34 kW	149,01 €
37,1 kW	57,28 €
9568,78 kWh	1376,87 €
12657,01 kWh	1428,34 €
20454,23 kWh	1318,09 €
6636,41 kWh	892,84 €
8778,25 kWh	925,05 €
14186 kWh	851,93 €
11806,64 kWh	1483,73 €
15617,11 kWh	1575,56 €
25237,88 kWh	1514,15 €
9723,12 kWh	1193,04 €
12861,15 kWh	1277,67 €
20784,13 kWh	1244,76 €
3704,04 kWh	455,17 €
4899,49 kWh	487,48 €
7917,77 kWh	474,96 €
6534,13 kVArh	271,52 €
10797,71 kVArh	448,69 €
	36,82 €
33 días	12,98 €

Total	17619,15 €
Total con IVA	21319,17 €

Tabla 14. Coste de facturación eléctrica actual

Precio		Propuesta	
Peaje Potencia (P)	0,116971 €/kW día	Pot. Contratada (kW)	35,500
Peaje Potencia (LL)	0,070182 €/kW día	Pot. Instalada (kW)	36,711
Peaje Potencia (V)	0,046788 €/kW día		
Coste Energía (P)	0,143892 €/kWh	30,175 kW	116,48 €
Coste Energía (LL)	0,11285 €/kWh	36,711 kW	85,02 €
Coste Energía (V)	0,064441 €/kWh	30,175 kW	46,59 €
Coste Energía (P)	0,134537 €/kWh	6764,8715 kWh	973,41 €
Coste Energía (LL)	0,10538 €/kWh	8948,1675 kWh	1009,80 €
Coste Energía (V)	0,060054 €/kWh	14460,593 kWh	931,86 €
Coste Energía (P)	0,125669 €/kWh	4691,7644 kWh	631,22 €
Coste Energía (LL)	0,100887 €/kWh	6205,9879 kWh	653,99 €
Coste Energía (V)	0,059995 €/kWh	10029,123 kWh	602,29 €
Coste Energía (P)	0,122701 €/kWh	8346,9787 kWh	1048,96 €
Coste Energía (LL)	0,099343 €/kWh	11040,879 kWh	1113,88 €
Coste Energía (V)	0,05989 €/kWh	17842,506 kWh	1070,46 €
Coste Energía (P)	0,122886 €/kWh	6873,9858 kWh	843,44 €
Coste Energía (LL)	0,099496 €/kWh	9092,489 kWh	903,28 €
Coste Energía (V)	0,059986 €/kWh	14693,824 kWh	880,01 €
Coste Energía Reactiva	0,041554 €/kVArh	2618,6572 kWh	321,80 €
Impuesto reactiva	5,11269632 %	3463,8084 kWh	344,64 €
Alquiler equipos	0,393443 €/día	5597,6516 kWh	335,78 €
		0 kVArh	0,00 €
		0 kVArh	0,00 €
			0,00 €
		33 días	12,98 €
Total		11925,88 €	
Total con IVA		14430,31 €	

Tabla 15. Coste de facturación eléctrica propuesta

Aplicando la reducción propuesta y simulando tal factura con las nuevas características, se puede llegar a obtener un ahorro anual de 6888,86€, debido a que se reduce en un 32% la factura eléctrica anual. Esto la hace una propuesta de mejora más que atractiva para los pocos cambios a realizar en la instalación. De la misma forma que para el caso anterior, la factura nombrada se encuentra en el Anexo IX.

•Calle Larra (CM 375)

En este caso, la potencia instalada es de 10150 W, y a diferencia de los casos anteriores, no se realiza ninguna modificación en la misma, ni de reducción ni de aumento. En esta instalación, el índice PC/PI resultante es de 1,3, debido a que la potencia contratada es de 13200 W. A fin de ajustar este valor un poco más, y siguiendo los mismos criterios ya nombrados anteriormente, se pretende cambiar la potencia contratada de tal forma que dicho índice adquiera un valor de 1,2.

Para alcanzar este valor, se propone modificar la potencia contratada por un nuevo valor de 12 kW.

Por otro lado, se tiene un peaje de acceso del tipo 2.1DHA, con el mismo esquema que el 2.0DHA, pero con distintos precios. Se pretende mantener ya que dicho peaje está pensado para potencia de entre 10 kW y 15 kW.

Dicho esto, a continuación se muestra el desglose de una factura bimensual actual, junto con las suposiciones calculadas en caso de instalar reactancias de doble nivel o el reductor de flujo en cabecera:

	Actual	Propuesta (DN)	Propuesta (R)	Días de facturación
Potencia contratada (kW)	13,2	12	12	62
Energía (Punta) (kWh)	1253	960,67	918,82	
Energía (Valle) (kWh)	2618	2007,22	1919,78	

	Coste	Actual	Propuesta (DN)	Propuesta (R)
Coste Energía (P)	0,166873 €/kWh	209,09 €	160,31 €	153,33 €
Coste Energía (V)	0,08234 €/kWh	215,57 €	165,27 €	158,07 €
Término de Potencia	0,121766 €/kW día	99,65 €	90,59 €	90,59 €
Impuesto de electricidad	5,1126963 %	26,81 €	21,28 €	20,55 €
Alquiler de equipos	0,044677 €/día	2,77 €	2,77 €	2,77 €

Total	553,89 €	450,23 €	425,32 €
Total con IVA	670,20 €	532,67 €	514,64 €

Tabla 16. Comparación del coste de facturación eléctrica

Como puede observarse, en caso de instalar los equipos de doble nivel se obtiene un 20,5% de ahorro, mientras que el reductor de flujo en cabecera reduce hasta un 23,2% en coste de facturación.

De forma anual, para el periodo seleccionado, se han emitido facturas por un total de 4592,92€. Visto de otra forma, el tener el sistema de doble nivel permitiría ahorrar 943€ al año aproximadamente, mientras que el reductor alcanzaría los 1066€.

A primera vista, por ahorros generados, el caso del reductor en cabecera parece una propuesta prometedora, pero todavía falta contemplar el periodo de retorno de cada uno de los casos, ya que el coste de instalación de los dos métodos es distinto.

-Avenida Ribesalbes (CM 344 (V-18))

El último análisis a realizar sería el informe tarifario del CM 344, pero por dificultades diversas, no se ha podido adquirir la factura de dicho cuadro.

Por fortuna, el cuadro asociado se trata del que equivale a la ampliación de alumbrado, por lo que la comparativa tarifaria solo aportaría información sobre la nueva potencia a contratar, a diferencia de los casos anteriores, que se trataba de un elemento fundamental para realizar el posterior estudio de viabilidad.

6.2. Resultados

Tras haber valorado las facturas eléctricas y haber realizado el presupuesto correspondiente para cada una de las instalaciones, ya se puede evaluar si realmente las mejoras propuestas pueden llegar a ser viables económicamente, ya que energéticamente ha sido demostrada su eficiencia.

Para ello, se obtendrá el periodo de retorno de la inversión, debido a que se trata de un indicador más que valido para resumir y visualizar de forma rápida la viabilidad de tales proyectos.

El periodo de retorno se obtiene como la relación definida por el coste de la inversión respecto a los ahorros anuales. De esta forma se puede saber en cuantos años dicha inversión habrá sido recuperada y por lo tanto, en qué periodo de tiempo se empezarán a vislumbrar beneficios.

A continuación, se realizará el cálculo del periodo de retorno para cada una de las propuestas evaluadas.

-Plaza Vilanova de Alcolea (CM 406 (V-90))

Con la sustitución del alumbrado en la Plaza Vilanova de Alcolea, han quedado definidos unos ahorros anuales muy cercanos a los 1510€. Por otro lado, como se define en el apartado de Presupuestos, el coste total de la mejora asciende a 21035,83€, dejando por lo tanto un periodo de retorno de la inversión de 14 años.

-Avenida Capuchinos (CM 122 (V-141))

En esta propuesta de mejora, el ahorro anual obtenido en la factura eléctrica es de 6889€, mientras que el coste total de la instalación resultante adquiere un valor de 24345,47€. Dicho esto, el periodo de retorno en este caso es de tan solo 3,5 años.

-Calle Larra (CM 375)

Para la situación de la calle Larra, hay que evaluar los dos casos que se han ido tratando a lo largo de la propuesta. Para el caso del doble nivel, el ahorro anual es de 943€, mientras que el coste de la mejora es de 5672,04€, dejando un periodo de retorno de 6 años. Por otro lado, el reductor en cabecera consigue unos ahorros anuales de 1066€ bajo un coste de 6568,10€, por lo que el periodo de retorno en este caso es de 6,16 años.

-Avenida Ribesalbes (CM 344 (V-18))

Finalmente, para el caso de la ampliación del alumbrado existente en la Avenida Ribesalbes no se puede obtener ningún periodo de retorno, ya que a diferencia de las mejoras anteriores, aquí no se realiza ningún cambio que permita generar ahorros, puesto que se trata de una instalación que solo añade gastos, pero que se presta necesaria.

7. CONCLUSIONES

A continuación y para dar fin a las propuestas evaluadas, extrayendo las conclusiones necesarias, se pretende evaluar las posibilidades que aportan cada uno de los proyectos en cuanto a su realización.

-Plaza Vilanova de Alcolea (CM 406 (V-90))

Pese a ser una propuesta que consigue generar una reducción más que sustancial a la potencia instalada, el hecho de que sea un consumo tan reducido de serie hace que el impacto en la mejora no consiga alcanzar a cubrir en un periodo de tiempo menor los elevados costes de las luminarias LED. Aun así, no hay que olvidar que se trata de una mejora en una instalación de alumbrado público, por lo que no hay que olvidar que su vida útil y su uso van a superar ese periodo de retorno, por lo que depende en este caso del Ayuntamiento el considerar válido este proyecto.

-Avenida Capuchinos (CM 122 (V-141))

La mejora realizada en este tramo ha asegurado un periodo de retorno muy reducido para este tipo de instalaciones, por lo que la realización de esta mejora aportaría grandes beneficios luminotécnicos y económicos.

-Calle Larra (CM 375)

De las dos propuestas evaluadas, la que garantiza un periodo de retorno menor es la instalación de reactancias de doble nivel. Pese a que los periodos de retorno de ambos casos son relativamente parecidos, las reactancias de doble nivel añaden ventajas a la instalación durante su vida útil, ya que las tareas de mantenimiento y las reparaciones son mucho más sencillas y económicas que para el caso del reductor de flujo en cabecera.

De la misma forma que los casos anteriores, el periodo de retorno puede parecer un poco elevado, pero no hay que olvidar que esta mejora perdurará más allá de dicho periodo, además de garantizar el aumento de la vida útil de las lámparas debido a su reducción en el uso.

-Avenida Ribesalbes (CM 344 (V-18))

Para finalizar, la última propuesta no busca generar ahorros como ya se ha ido nombrado a lo largo de los apartados, pero el hecho de disponer de zonas sin ningún tipo de alumbrado es una tarea a realizar a la hora de mantener unas correctas instalaciones de alumbrado que permitan ser de utilidad a la población a la par que aumentan su seguridad.

8. BIBLIOGRAFÍA

- Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. (2008). *Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior*.
<https://www.boe.es/boe/dias/2008/11/19/pdfs/A45988-46057.pdf>
- IDAE-CEI. (2008). *Protocolo de Auditoría Energética de las Instalaciones de Alumbrado Público Exterior*.
http://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_Protocolo_de_Auditoria_de_Alumbrado_Publico_023d5bd3.pdf
- Universitat Jaume I. (2015). *Curso de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado*.
<http://ocw.uji.es/curso/825701>
- García Fernández, J. y Boix, O. (2014). *Luminotecnia. Iluminación de interiores y exteriores*.
<http://recursos.citcea.upc.edu/llum/>
- Universidad Politécnica de Cataluña. (2014). *Curso de Iluminación*.
<http://grlum.dpe.upc.edu/manual/index2.php>
- Gobierno de las Islas Baleares (2006). *Plan de Eficiencia Energética*.
http://www.caib.es/conselleries/industria/dgener/user/portalenergia/pla_eficiencia_en_ergetica/enllumenat_2.es.html
- Layrton. Industrias Ventura S.L. (2012). *Manual Técnico*.
<http://www.layrton.com/datos-tecnicos.htm>
- Barrado, J. (2014). *La eficiencia en alumbrado público; Sistema de doble nivel de potencia SMI*.
<http://www.elt-blog.com/la-eficiencia-en-alumbrado-publico-sistema-de-doble-nivel-de-potencia-smi/>
- WikiEOI. (2013). *Eficiencia energética. Equipos y eficiencia en alumbrado exterior*.
http://www.eoi.es/wiki/index.php/Equipos_y_eficiencia_en_alumbrado_exterior_en_Eficiencia_energ%C3%A9tica#Balastos
- Servi-Tec. (2015). *Manuales Técnicos de instalación y puesta en marcha*.
http://www.servi-tec.com/manuales_tecnicos.htm
- Dirección General de Industria, Energía y Minas y la Fundación de la Energía de la Comunidad de Madrid. (2012). *Guía de Gestión Energética en el Alumbrado Público*.
<http://www.fenercom.com/pdf/publicaciones/Guia-de-Gestion-Energetica-en-el-Alumbrado-Publico-fenercom-2013.pdf>
- OSRAM. (2013). *Metal Halide Lamps. Instructions for the use and application*.
<https://www.osram.com/media/resource/HIRES/339014/3238365/metal-halide-lamps.pdf>
- Hernández, J. L. (2008). *Luminotecnia*.
<http://www.tuveras.com/luminotecnia/luminotecnia.htm>

- ORBIS. (2014). *Ficha técnica Interruptor astronómico Data Astro*.
http://www.orbis.es/ficha_producto.aspx?inPkyIdi=1&inPkyPro=95
- Nergiza. (2014). *Tipos de LEDs en bombillas*.
<http://nergiza.com/tipos-de-leds-en-bombillas-smd-cob-5050-5630/>
- Alromar, energías del futuro (2013). *Comparativa de los LEDs, SMD, COB y Alta Potencia*.
<http://www.alromar-energia.es/blog/comparativa-de-los-leds-smd-led-cob-y-led-alta-potencia/>
- Ledbox (2016). *Diferencias entre LED COB, SMD y MicroLED*.
<http://blog.ledbox.es/informacion-led/diferencias-entre-led-cob-led-smd-y-microled>
- Efficient Lighting Initiative (ELI) Argentina. (2007). Manual de iluminación eficiente, Capítulo 4: Fuentes Luminosas.
<http://www.edutecne.utn.edu.ar/eli-iluminacion/cap04.pdf>
- Domínguez Lemos, P. (2014). *Prohibición de la Comercialización de lámparas de vapor de mercurio*.
<https://efisablog.wordpress.com/2014/11/30/regulacion-de-lamparas-vapor-de-mercurio-y-mezcla/>
- Colaboradores de Wikipedia, La enciclopedia libre. (s.f.).
 - *Alumbrado público*.
https://es.wikipedia.org/wiki/Alumbrado_p%C3%BAblico
 - *Lámparas de halogenuros metálicos*.
https://es.wikipedia.org/wiki/L%C3%A1mpara_de_haluro_met%C3%A1lico
https://en.wikipedia.org/wiki/Ceramic_discharge_metal-halide_lamp
 - *Luxómetro*.
<https://es.wikipedia.org/wiki/Lux%C3%B3metro>

ANEXOS

Anexo I – ITC-EA-02

Una instalación de alumbrado debe garantizar cumplir unos niveles de iluminación. Estos requisitos están estipulados en la ITC-EA-02 del RD 1890/2008. Dentro de esos márgenes debe asegurar no superar un 20% los niveles medios de referencia establecidos para la iluminancia media. Asimismo, también deberá garantizarse que la zona contiene los valores de uniformidad pertinentes, igual que el resto de parámetros fotométricos.

Hay que destacar que esta ITC marca los criterios para todos los tipos de alumbrado, pero en este caso, solo se explicará para alumbrado vial, ya que es el que concierne a las instalaciones estudiadas principalmente.

Primero, es necesario definir el tipo de vía a analizar, teniendo en cuenta la velocidad de circulación de la misma.

Clasificación	Tipo de vía	Velocidad del tráfico rodado (km/h)
A	de alta velocidad	$v > 60$
B	de moderada velocidad	$30 < v \leq 60$
C	carriles bici	--
D	de baja velocidad	$5 < v \leq 30$
E	vías peatonales	$v \leq 5$

Tabla A1.1. Clasificación de las vías

Tras haber elegido el tipo de vía, ya se puede definir qué clase de alumbrado tiene la zona. La clase de alumbrado define los requisitos, que bien pueden incluir definiciones en la iluminancia y en la uniformidad, así como requisitos de luminancia. Las distintas tablas que indican las clasificaciones de las vías y las clases de alumbrado correspondientes se muestran a continuación.

Situaciones de proyecto	Tipos de vías	Clase de Alumbrado ^(*)
A1	<ul style="list-style-type: none">• Carreteras de calzadas separadas con cruces a distinto nivel y accesos controlados (autopistas y autovías). Intensidad de tráfico Alta (IMD) ≥ 25.000.....	ME1
	Media (IMD) ≥ 15.000 y < 25.000.....	ME2
	Baja (IMD) < 15.000.....	ME3a
	<ul style="list-style-type: none">• Carreteras de calzada única con doble sentido de circulación y accesos limitados (vías rápidas). Intensidad de tráfico Alta (IMD) > 15.000	ME1
	Media y baja (IMD) < 15.000	ME2
A2	<ul style="list-style-type: none">• Carreteras interurbanas sin separación de aceras o carriles bici.• Carreteras locales en zonas rurales sin vía de servicio. Intensidad de tráfico IMD ≥ 7.000.....	ME1 / ME2
	IMD < 7.000.....	ME3a / ME4a
A3	<ul style="list-style-type: none">• Vías colectoras y rondas de circunvalación.• Carreteras interurbanas con accesos no restringidos.• Vías urbanas de tráfico importante, rápidas radiales y de distribución urbana a distritos.• Vías principales de la ciudad y travesía de poblaciones. Intensidad de tráfico y complejidad del trazado de la carretera. IMD ≥ 25.000.....	ME1
	IMD ≥ 15.000 y < 25.000	ME2
	IMD ≥ 7.000 y < 15.000.....	ME3b
	IMD < 7.000.....	ME4a / ME4b

^(*) Para todas las situaciones de proyecto (A1, A2 y A3), cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior.

Tabla A1.2. Clases de alumbrado para vías tipo A

Situaciones de proyecto	Tipos de vías	Clase de Alumbrado(*)
B1	<ul style="list-style-type: none">• Vías urbanas secundarias de conexión a urbanas de tráfico importante.• Vías distribuidoras locales y accesos a zonas residenciales y fincas.	
	Intensidad de tráfico	
	IMD ≥ 7.000 IMD < 7.000	ME2 / ME3c ME4b / ME5 / ME6
B2	<ul style="list-style-type: none">• Carreteras locales en áreas rurales.	
	Intensidad de tráfico y complejidad del trazado de la carretera.	
	IMD ≥ 7.000 IMD < 7.000	ME2 / ME3b ME4b / ME5

(*) Para todas las situaciones de proyecto B1 y B2, cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior.

Tabla A1.3. Clases de alumbrado para vías tipo B

Situaciones de proyecto	Tipos de vías	Clase de Alumbrado ^(*)
C1	<ul style="list-style-type: none"> • Carriles bici independientes a lo largo de la calzada, entre ciudades en área abierta y de unión en zonas urbanas Flujo de tráfico de ciclistas Alto..... Normal	S1 / S2 S3 / S4
D1 - D2	<ul style="list-style-type: none"> • Áreas de aparcamiento en autopistas y autovías. • Aparcamientos en general. • Estaciones de autobuses. Flujo de tráfico de peatones Alto..... Normal	CE1A / CE2 CE3 / CE4
D3 - D4	<ul style="list-style-type: none"> • Calles residenciales suburbanas con aceras para peatones a lo largo de la calzada • Zonas de velocidad muy limitada Flujo de tráfico de peatones y ciclistas Alto..... Normal	CE2 / S1 / S2 S3 / S4
^(*) Para todas las situaciones de alumbrado C1-D1-D2-D3 y D4, cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior.		

Tabla A1.4. Clases de alumbrado para vías tipo C y D

Situaciones de proyecto	Tipos de vías	Clase de Alumbrado ^(*)
E1	<ul style="list-style-type: none"> • Espacios peatonales de conexión, calles peatonales, y aceras a lo largo de la calzada. • Paradas de autobús con zonas de espera • Áreas comerciales peatonales. Flujo de tráfico de peatones Alto..... Normal	CE1A / CE2 / S1 S2 / S3 / S4
E2	<ul style="list-style-type: none"> • Zonas comerciales con acceso restringido y uso prioritario de peatones. Flujo de tráfico de peatones Alto..... Normal	CE1A / CE2 / S1 S2 / S3 / S4
^(*) Para todas las situaciones de alumbrado E1 y E2, cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior.		

Tabla A1.5. Clases de alumbrado para vías tipo E

Cuando una determinada situación de proyecto e intensidad de tráfico permitan distintas clases de alumbrado, esta se seleccionará atendiendo a otros factores como la complejidad de la vía o el control del tráfico.

Posteriormente, y en función de la clase de alumbrado seleccionado, se deberán atender a distintos requisitos fotométricos. Esto se ve reflejado en las siguientes tablas:

Clase de Alumbrado	Luminancia de la superficie de la calzada en condiciones secas			Deslumbramiento Perturbador	Iluminación de alrededores
	Luminancia ⁽⁴⁾ Media L_m (cd/m ²) ⁽¹⁾	Uniformidad Global U_0 [mínima]	Uniformidad Longitudinal U_l [mínima]	Incremento Umbral TI (%) ⁽²⁾ [máximo]	Relación Entorno SR ⁽³⁾ [mínima]
ME1	2,00	0,40	0,70	10	0,50
ME2	1,50	0,40	0,70	10	0,50
ME3a	1,00	0,40	0,70	15	0,50
ME3b	1,00	0,40	0,60	15	0,50
ME3c	1,00	0,40	0,50	15	0,50
ME4a	0,75	0,40	0,60	15	0,50
ME4b	0,75	0,40	0,50	15	0,50
ME5	0,50	0,35	0,40	15	0,50
ME6	0,30	0,35	0,40	15	Sin requisitos

⁽¹⁾ Los niveles de la tabla son valores mínimos en servicio con mantenimiento de la instalación de alumbrado, a excepción de (TI), que son valores máximos iniciales. A fin de mantener dichos niveles de servicio, debe considerarse un factor de mantenimiento (f_m) elevado que dependerá de la lámpara adoptada, del tipo de luminaria, grado de contaminación del aire y modalidad de mantenimiento preventivo.

⁽²⁾ Cuando se utilicen fuentes de luz de baja luminancia (lámparas fluorescentes y de vapor de sodio a baja presión), puede permitirse un aumento de 5% del incremento umbral (TI).

⁽³⁾ La relación entorno SR debe aplicarse en aquellas vías de tráfico rodado donde no existan otras áreas contiguas a la calzada que tengan sus propios requisitos. La anchura de las bandas adyacentes para la relación entorno SR será igual como mínimo a la de un carril de tráfico, recomendándose a ser posible 5 m de anchura.

⁽⁴⁾ Los valores de luminancia dados pueden convertirse en valores de iluminancia, multiplicando los primeros por el coeficiente R (según C.I.E.) del pavimento utilizado, tomando un valor de 15 cuando éste no se conozca.

Tabla A1.6. Series ME de clase de alumbrado para viales secos tipo A y B

Clase de Alumbrado	Luminancia de la superficie de la calzada en condiciones secas y húmedas				Deslumbramiento Perturbador	Iluminación de alrededores
	Calzada seca			Calzada húmeda		
	Luminancia ⁽⁵⁾ Media L_m (cd/m ²) ⁽¹⁾	Uniformidad Global U_0 [mínima]	Uniformidad Longitudinal U_l ⁽²⁾ [mínima]	Uniformidad Global U_0 [mínima]	Incremento Umbral TI (%) ⁽³⁾ [máximo]	Relación Entorno SR ⁽⁴⁾ [mínima]
MEW1	2,00	0,40	0,60	0,15	10	0,50
MEW2	1,50	0,40	0,60	0,15	10	0,50
MEW3	1,00	0,40	0,60	0,15	15	0,50
MEW4	0,75	0,40	Sin requisitos	0,15	15	0,50
MEW5	0,50	0,35	Sin requisitos	0,15	15	0,50

⁽¹⁾ Los niveles de la tabla son valores mínimos en servicio con mantenimiento de la instalación de alumbrado, a excepción de (TI), que son valores máximos iniciales. A fin de mantener dichos niveles de servicio, debe considerarse un factor de mantenimiento (f_m) elevado que dependerá de la lámpara adoptada, del tipo de luminaria, grado de contaminación del aire y modalidad de mantenimiento preventivo.

⁽²⁾ Este criterio es voluntario pero puede utilizarse, por ejemplo, en autopistas, autovías y carreteras de calzada única de doble sentido de circulación y accesos limitados.

⁽³⁾ Cuando se utilicen fuentes de luz de baja luminancia (lámparas fluorescentes y de vapor de sodio a baja presión), puede permitirse un aumento de 5% del incremento umbral (TI).

⁽⁴⁾ La relación entorno SR debe aplicarse en aquellas vías de tráfico rodado donde no existan áreas contiguas a la calzada con sus propios requerimientos. La anchura de las bandas adyacentes para la relación entorno SR será igual como mínimo a la de un carril de tráfico recomendándose a ser posible 5 m de anchura.

⁽⁵⁾ Los valores de luminancia dados pueden convertirse en valores de iluminancia, multiplicando los primeros por el coeficiente R (según C.I.E.) del pavimento utilizado, tomando un valor de 15 cuando éste no se conozca.

Tabla A1.7. Series MEW de clase de alumbrado para viales húmedos tipo A y B

Clase de Alumbrado ⁽¹⁾	Iluminancia horizontal en el área de la calzada	
	Iluminancia Media E_m (lux) ⁽¹⁾	Iluminancia mínima E_{min} (lux) ⁽¹⁾
S1	15	5
S2	10	3
S3	7,5	1,5
S4	5	1

⁽¹⁾ Los niveles de la tabla son valores mínimos en servicio con mantenimiento de la instalación de alumbrado. A fin de mantener dichos niveles de servicio, debe considerarse un factor de mantenimiento (f_m) elevado que dependerá de la lámpara adoptada, del tipo de luminaria, grado de contaminación del aire y modalidad de mantenimiento preventivo.

Tabla A1.8. Series S de clase de alumbrado para viales tipo C, D y E

Clase de Alumbrado (1)	Iluminancia horizontal	
	Iluminancia Media E_m (lux) [mínima mantenida ⁽¹⁾]	Uniformidad Media U_m [mínima]
CE0	50	0,40
CE1	30	0,40
CE1A	25	0,40
CE2	20	0,40
CE3	15	0,40
CE4	10	0,40
CE5	7,5	0,40

⁽¹⁾ Los niveles de la tabla son valores mínimos en servicio con mantenimiento de la instalación de alumbrado. A fin de mantener dichos niveles de servicio, debe considerarse un factor de mantenimiento (f_m) elevado que dependerá de la lámpara adoptada, del tipo de luminaria, grado de contaminación del aire y modalidad de mantenimiento preventivo.

⁽²⁾ También se aplican en espacios utilizados por peatones y ciclistas.

Tabla A1.9. Series CE de clase de alumbrado para viales tipo D y E

Anexo II – ITC-EA-01

Para poder realizar una correcta evaluación de la eficiencia energética de una zona es necesario tener en cuenta la normativa vigente. En la ITC-EA-01 del RD 1890/2008 se definen tanto los parámetros a calcular, como la interpretación de los mismos.

Primero se deben conocer la superficie iluminada, la iluminancia media y la potencia total de la instalación. Conocidos estos valores, se puede calcular el valor de la eficiencia mediante la siguiente expresión:

$$\varepsilon = \frac{S \cdot E_m}{P} \left(\frac{m^2 \cdot lux}{W} \right)$$

Este valor de eficiencia, debe superar unos mínimos. Dichos mínimos están marcados en la normativa con las siguientes tablas. La tabla escogida será en función de si la instalación de alumbrado público es del tipo funcional o ambiental.

Iluminancia media en servicio $E_m(lux)$	EFICIENCIA ENERGÉTICA MÍNIMA $\left(\frac{m^2 \cdot lux}{W} \right)$
≥ 30	22
25	20
20	17,5
15	15
10	12
$\leq 7,5$	9,5
Nota - Para valores de iluminancia media proyectada comprendidos entre los valores indicados en la tabla, la eficiencia energética de referencia se obtendrán por interpolación lineal	

Tabla A2.1. Requisitos mínimos en instalaciones de alumbrado vial funcional

Iluminancia media en servicio $E_m(lux)$	EFICIENCIA ENERGÉTICA MÍNIMA $\left(\frac{m^2 \cdot lux}{W} \right)$
≥ 20	9
15	7,5
10	6
7,5	5
≤ 5	3,5
Nota - Para valores de iluminancia media proyectada comprendidos entre los valores indicados en la tabla, la eficiencia energética de referencia se obtendrán por interpolación lineal	

Tabla A2.2. Requisitos mínimos en instalaciones de alumbrado vial ambiental

En caso de no superar ese valor mínimo, la instalación no recibirá calificación energética y deberá contemplarse realizar una actuación en dicha zona. Por otro lado, si el valor supera el mínimo, se extraerá un valor tabulado de referencia con el que comparar.

Alumbrado vial funcional		Alumbrado vial ambiental y otras instalaciones de alumbrado	
Iluminancia media en servicio proyectada E_m (lux)	Eficiencia energética de referencia ε_R $\left(\frac{m^2 \cdot lux}{W}\right)$	Iluminancia media en servicio proyectada E_m (lux)	Eficiencia energética de referencia ε_R $\left(\frac{m^2 \cdot lux}{W}\right)$
≥ 30	32	--	--
25	29	--	--
20	26	≥ 20	13
15	23	15	11
10	18	10	9
$\leq 7,5$	14	7,5	7
--	--	≤ 5	5

Nota - Para valores de iluminancia media proyectada comprendidos entre los valores indicados en la tabla, la eficiencia energética de referencia se obtendrán por interpolación lineal

Tabla A2.3. Valores de eficiencia energética de referencia

Con este valor de referencia y el calculado anteriormente, se puede obtener el índice de eficiencia energética (I_E), con el que ya podrá obtenerse la calificación energética de la instalación de alumbrado.

$$I_E = \frac{\varepsilon}{\varepsilon_R}$$

Otra forma de visualizar dicho valor de eficiencia energética es obteniendo el índice de consumo energético (ICE), que es igual al inverso del índice de eficiencia energética.

Se escoja el parámetro que se escoja, la obtención de la calificación energética se extraerá de la siguiente tabla, donde una calificación de A supone una instalación muy eficiente, y una G una instalación muy poco eficiente.

Calificación Energética	Índice de consumo energético	Índice de Eficiencia Energética
A	$ICE < 0,91$	$I_E > 1,1$
B	$0,91 \leq ICE < 1,09$	$1,1 \geq I_E > 0,92$
C	$1,09 \leq ICE < 1,35$	$0,92 \geq I_E > 0,74$
D	$1,35 \leq ICE < 1,79$	$0,74 \geq I_E > 0,56$
E	$1,79 \leq ICE < 2,63$	$0,56 \geq I_E > 0,38$
F	$2,63 \leq ICE < 5,00$	$0,38 \geq I_E > 0,20$
G	$ICE \geq 5,00$	$I_E \leq 0,20$

Tabla A2.4. Calificación energética de una instalación de alumbrado

Anexo III – Métodos de interpretación para el luxómetro

Para la correcta interpretación de los datos luminotécnicos medidos mediante el uso del luxómetro existen dos métodos principales. El método de los nueve puntos y el método dinámico.

El método dinámico utiliza sensores situados en la parte superior de un vehículo que toman medidas simultáneas. Para este caso, es habitual que el luxómetro cuente con posicionamiento GPS, permitiendo obtener medidas georeferenciadas que posteriormente son interpretadas utilizando el software propio del equipo, como puede ser SFLUX. El programa realiza una gráfica a medida que se avanza por la vía, indicando en todo momento el valor medio de iluminancia de ese tramo.

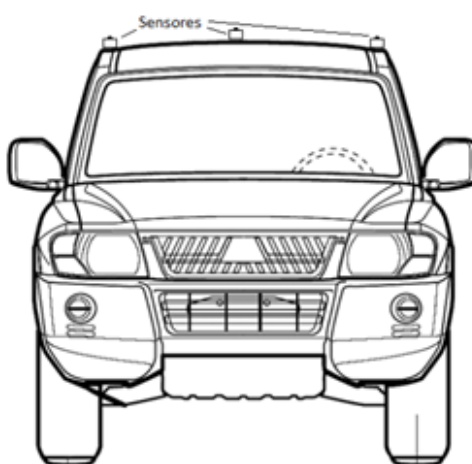


Figura A3.1. Vehículo con sensores

Por otro lado, el método de los 9 puntos no necesita evaluar toda la vía, simplemente aquellos puntos más representativos, distribuidos en una malla reticulada. Dicha malla cuenta de 15 puntos seleccionados tras realizar una división por sectores como se muestra en la siguiente imagen:

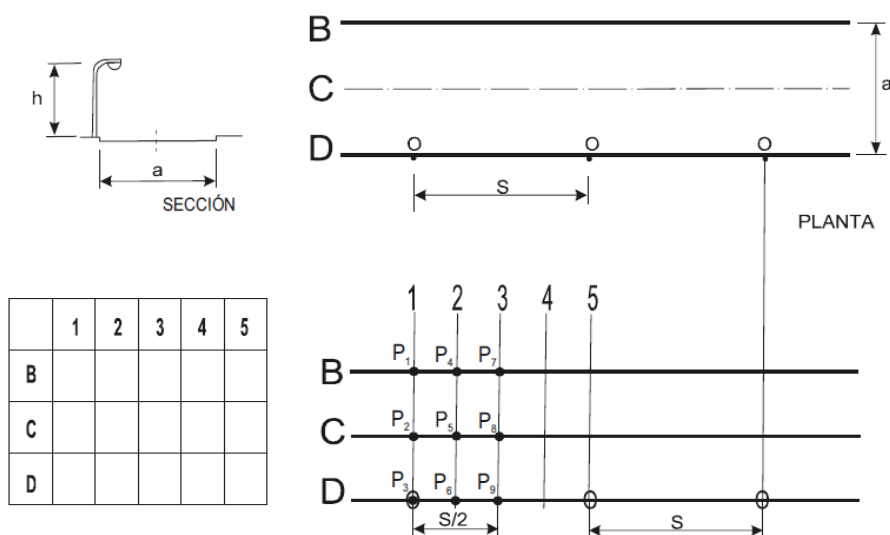


Figura A3.2. Disposición del mallado

Teniendo en cuenta una eventual inclinación de las luminarias hacia un lado u otro de la calzada, se deben adoptar tales puntos como la media aritmética, obteniendo así los valores reales de iluminancia en cada punto. Las expresiones resultantes son las siguientes:

$$\begin{array}{lll} E_1 = (B_1 + B_5)/2 & E_4 = (B_2 + B_4)/2 & E_7 = B_3 \\ E_2 = (C_1 + C_5)/2 & E_5 = (C_2 + C_4)/2 & E_8 = C_3 \\ E_3 = (D_1 + D_5)/2 & E_6 = (D_2 + D_4)/2 & E_9 = D_3 \end{array}$$

Con todos estos valores obtenidos, ya puede calcularse la iluminancia media de la zona a través de la siguiente expresión:

$$E_m = \frac{E_1 + 2E_2 + E_3 + 2E_4 + 4E_5 + 2E_6 + E_7 + 2E_8 + E_9}{16}$$

Este método corresponde al explicado en la ITC-EA-07 del RD 1890/2008, donde también se explica cómo aplicar dicho método a otro tipo de vías. No obstante, se ha detallado únicamente este ya que la aplicación del método de los nueve puntos en viales longitudinales es más común.

Anexo IV – Fichas de campo de los cuadros

-Ficha de campo de los cuadros generales de alumbrado.

1. DATOS GENERALES DEL CUADRO

LOCALIDAD	
PROVINCIA	
DIRECCIÓN	
C.P.	
CIF ABONADO	
COORDENADAS UTM	
Nº IDENTIFICACIÓN SUMINISTRO	

1.1 ACOMETIDA ELÉCTRICA

INDIVIDUAL	SI	LONGITUD (m)	
	NO	SECCIÓN (mm ²)	
MONTAJE	AÉREA	MATERIAL	CU
	SUBTERRÁNEA		AL
TIPO CONDUCTOR		AISLAMIENTO	

1.2 CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN

SITUACIÓN	ALOJADA EN CUADRO		SI	NO
	EXTERIOR		SI	NO
	OTRA (ESPECIFICAR)			
	COORDENADAS UTM			
GRADO DE PROTECCIÓN	IP		INTENSIDAD NOMINAL FUSIBLE (A)	
	IK			

1.3 PUESTA A TIERRA

EXISTE	SI		
	NO		
TIPO	PICA		
	PLACA		
SECCIÓN LINEA PRINCIPAL (mm ²)		RESISTENCIA (Ω)	-

1.4 CUADRO DE PROTECCIÓN

DIMENSIONES (m)	ALTO		UBICACIÓN	EXTERIOR
	ANCHO			INTERIOR
		FONDO		
MATERIAL	CONDUCTOR			
	AISLANTE			
MONTAJE	PARED		ROTULACIÓN	SI
	SUELO			NO
LOS MÓDULOS COMPAÑÍA/PROPIEDAD				SEPARADOS
				UNIDOS
ENCENDIDO MANUAL	SI	TIPO DE ENCENDIDO	CÉLULA FOTOELÉCTRICA	
			RELOJ	
	NO		PROGRAMADOR ASTRONÓMICO	
			OTROS	

1.5 PROTECCIONES GENERALES

INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO	CORTE OMNIPOLAR	SI		
		NO		
	POLOS (Nº)		INTENSIDAD (A)	
	TENSIÓN		PODER DE CORTE (kA)	
	REARMABLE	SI		
		NO		
INTERRUPTOR DIFERENCIAL	POLOS (Nº)		INTENSIDAD (A)	
	TENSIÓN		PODER DE CORTE (kA)	
	SENSIBILIDAD (mA)			
	REARMABLE	SI		
		NO		
REGULADOR EN CABECERA	SI	POTENCIA (kW)		
		FASES		
		TIPO REGULADOR		ESTÁTICO
				DINÁMICO
				OTROS
	NO			

1.6 COMPAÑÍA SUMINISTRADORA

COMPAÑÍA SUMINISTRADORA		
APARATOS DE MEDIDA Y CONTROL	TRANSFORMADOR DE MEDIDA	
	CONTADOR DE ACTIVA	
	CONTADOR DE REACTIVA	
	MAXÍMETRO	
	CONTADOR INTEGRAL	
	ICP	

1.7 DATOS FACTURA COMPAÑÍA

TARIFA DE ACCESO	
POTENCIA CONTRATADA (kW)	

REFERENCIA SUMINISTRO Nº			
PERÍODO		de --/--/----	hasta --/--/----
POTENCIA MÁXIMA MARCADA EN MAXÍMETRO (kW)			
CONSUMO	ENERGÍA ACTIVA (kWh)	PUNTA	
		VALLE	
		LLANO	
	ENERGÍA REACTIVA (KVarh)	PUNTA	
		VALLE	
		LLANO	
IMPORTE RECIBO (€)			

* Tantas fichas como recibos haya generado el cuadro en el periodo de 1 año

1.8 PROTECCIÓN, CONSUMO Y DIMENSIONADO DE CIRCUITOS

CIRCUITO Nº		1	2	3
INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO	POLOS (Nº)			
	INTENSIDAD (A)			
DIFERENCIAL	POLOS (Nº)			
	INTENSIDAD (A)			
	SENSIBILIDAD (mA)			
CONTACTOR	SI/NO			
	TIPO			
SECCION (mm ²)				
MONTAJE (AÉREO/SUBTERRÁNEO)				
FASES (Nº)				
DOBLE ENCENDIDO (SI/NO)	FASE R			
	FASE S			
	FASE T			
POTENCIA (kW) sin reducción flujo	FASE R			
	FASE S			
	FASE T			
INTENSIDAD (A) sin reducción flujo	FASE R			
	FASE S			
	FASE T			
TENSIÓN (V) sin reducción flujo	FASE R			
	FASE S			
	FASE T			
COS ϕ sin reducción de flujo				
POTENCIA (kW) con reducción flujo	FASE R			
	FASE S			
	FASE T			
INTENSIDAD (A) con reducción flujo	FASE R			
	FASE S			
	FASE T			
TENSIÓN (V) con reducción flujo	FASE R			
	FASE S			
	FASE T			
COS ϕ con reducción de flujo				

-Ficha de campo de las instalaciones de alumbrado asociadas a cada cuadro.

Nº CUADRO		UBICACIÓN	
------------------	--	------------------	--

1. INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EXTERIOR

LOCALIDAD	
DIRECCIÓN	
Nº DEL CUADRO GENERAL DE PROCEDENCIA	
DESCRIPCIÓN DEL ESPACIO ILUMINADO	
TIPO DE VÍA	
CLASE DE ALUMBRADO	
POTENCIA ACTIVA TOTAL INSTALADA	
SUPERFICIE ILUMINADA (m ²)	

1.1 DESCRIPCIÓN DE LAS LUMINARIAS

LUMINARIAS		UNIDADES (Nº)	ALTURA (M)	INTERDISTANCIA (M)
TIPO SOPORTE	SUSPENDIDO			
	BRAZO MURAL			
	COLUMNA/BÁCULO			
	OTRO			
MATERIAL DEL SOPORTE				
DISPOSICIÓN	UNILATERAL	PROTECCIÓN INDIVIDUAL	MAGNETOTÉRMICO	
	TRESBOLILLO		FUSIBLE	
	OPOSICIÓN		NO EXISTE	
	CENTRAL			
	LIBRE			
DERIVACIÓN (mm ²)		ESTADO SOPORTE	BIEN	
			REGULAR	
			MAL	

1.2 CARACTERÍSTICAS DE LAS LUMINARIAS

TIPO DE LUMINARIA			
MATERIAL	POLÍMERO	ESTADO	BIEN
	ALUMINIO		REGULAR
	FUNDICIÓN		MAL
	OTROS (especificar)		

1.3 REDUCCIÓN DE FLUJO

		CON HILO DE MANDO	SIN HILO DE MANDO	VÍA TELEFONO	RADIO
SI	DOBLE NIVEL				
	TRIPLE NIVEL				
	ESTABILIZADOR REDUCTOR				
	BALASTO ELECTRÓNICO				
NO					

1.4 CARACTERÍSTICAS DE LAS LÁMPARAS

TIPO	Nº DE LÁMPARAS	POTENCIA UNITARIA
VSAP		
VSBP		
HM		
CMH		
FLUORESCENTE		
OTRO		

1.5 NIVELES DE ILUMINACIÓN

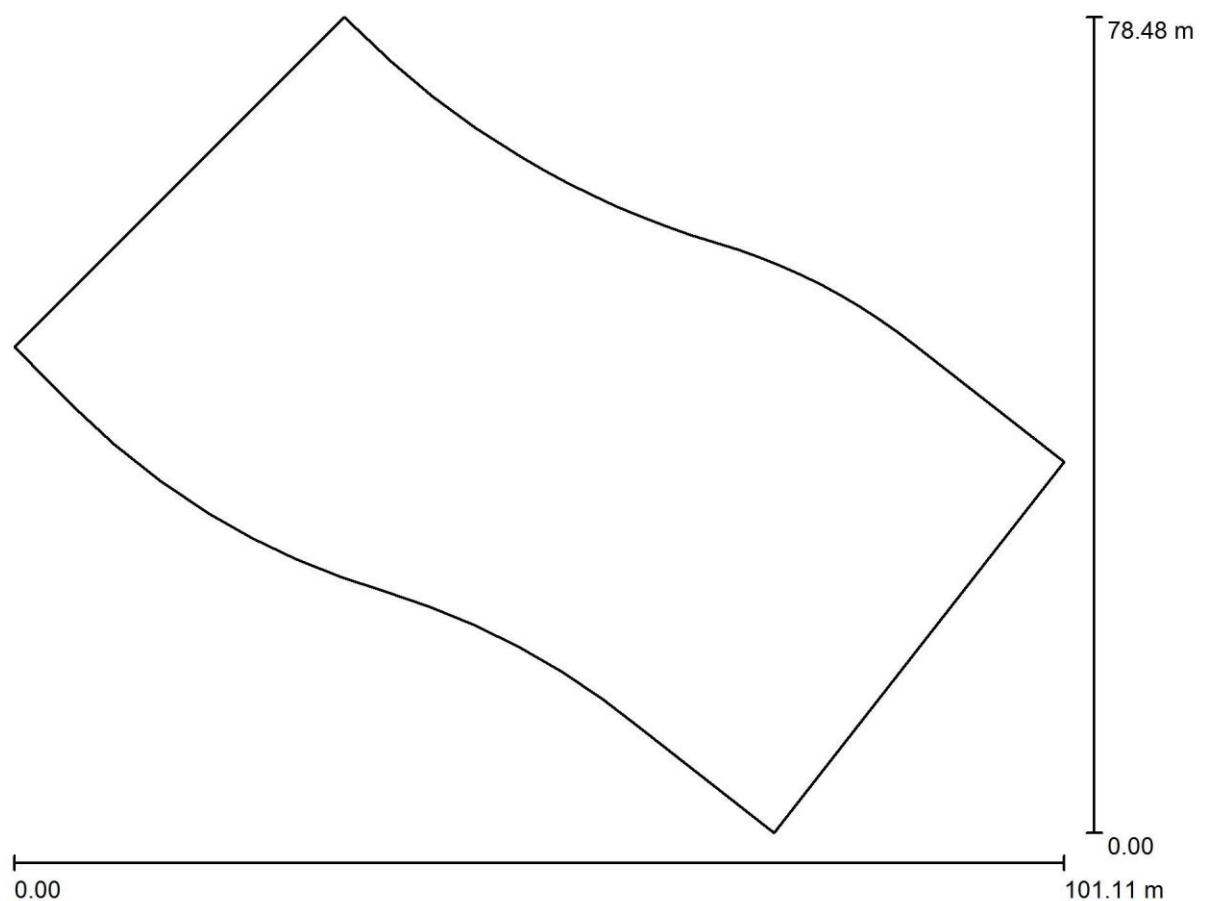
ILUMINANCIA MEDIA (lux)	CON REDUCCIÓN	
	SIN REDUCCIÓN	
UNIFORMIDAD	MEDIA $\left(U_{MED} = \frac{E_{MIN}}{E_{MED}}\right)$	
	EXTREMA $\left(U_{EXT} = \frac{E_{MIN}}{E_{MAX}}\right)$	
EFICIENCIA ENERGÉTICA	$\varepsilon = \frac{S \cdot E_m}{P}$	

1.6 RESPLANDOR LUMINOSO

CLASIFICACIÓN DE LA ZONA	
FLUJO HEMISFÉRICO SUPERIOR INSTALADO	

Anexo V – Simulación DIALux Plaza Vilanova de Alcolea

Plaza Vilanova de Alcolea - Propuesta / Datos de planificación



Factor mantenimiento: 0.80, ULR (Upward Light Ratio): 0.0%

Escala 1:728

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	8	BENITO ILVE01642 VIALIA EVO 16LED @500mA 25W 4000K T2	2652	2652	25.0
2	38	BENITO ILVE02442 VIALIA EVO 24LED @500mA 25W 4000K T2	3986	3986	38.0

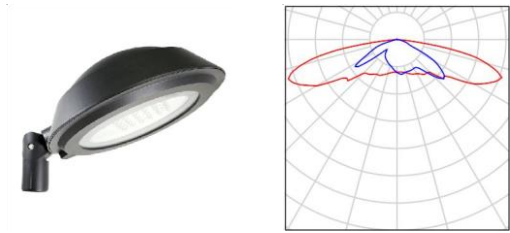
Total: 17269 Total: 172684 1644.0



DIALux

Plaza Vilanova de Alcolea - Propuesta / Lista de luminarias

8 Pieza BENITO ILVE01642 VIALIA EVO 16LED
@500mA 25W 4000K T2
N° de artículo: ILVE01642
Flujo luminoso (Luminaria):
2652 lm Flujo luminoso
(Lámparas): 2652 lm
Potencia de las luminarias:
25.0 W Clasificación
luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 19 48
89 100 100
Lámpara: 1 x LED B-FLEX 25W T2
ILVE (Factor de corrección 1.000).

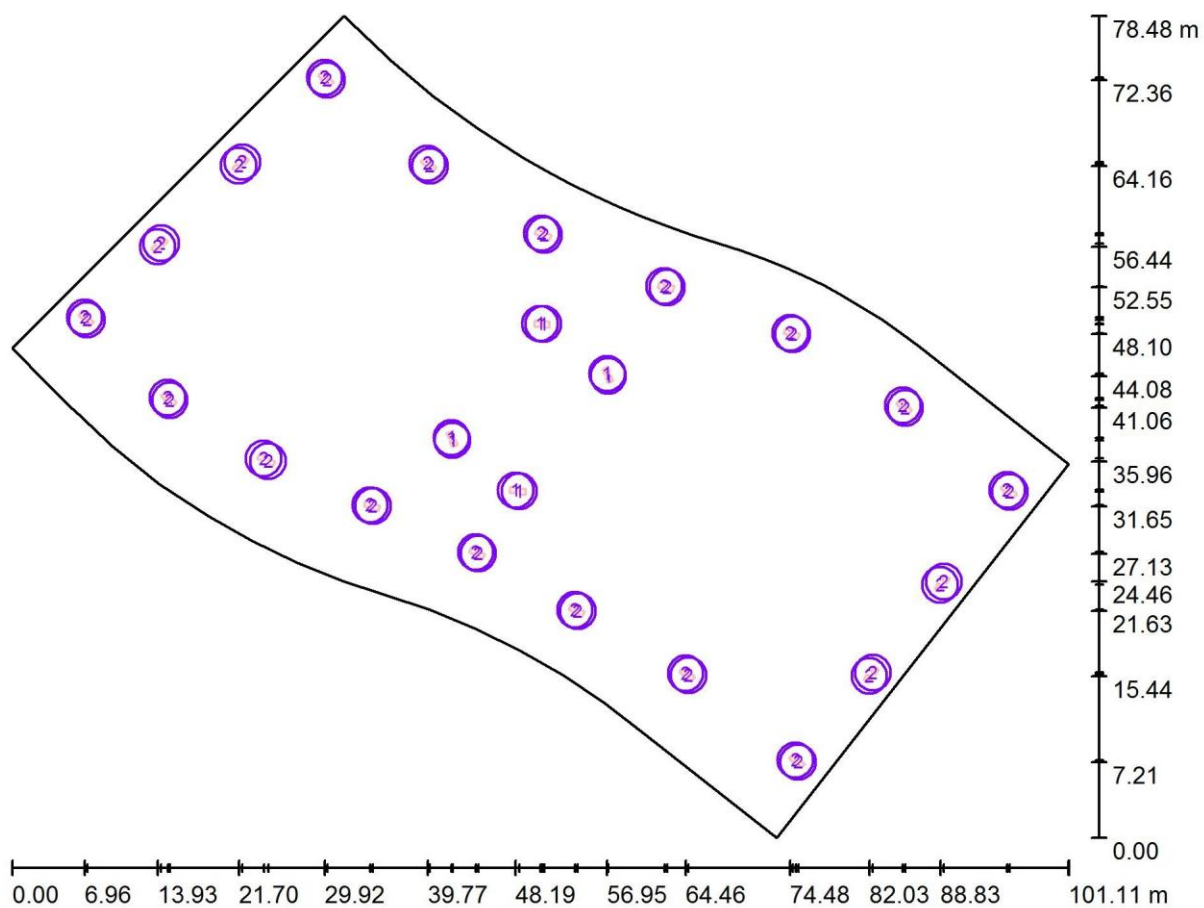


38 Pieza BENITO ILVE02442 VIALIA EVO 24LED
@500mA 38W 4000K T2
N° de artículo: ILVE02442
Flujo luminoso (Luminaria):
3986 lm Flujo luminoso
(Lámparas): 3986 lm
Potencia de las luminarias:
38.0 W Clasificación
luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 19 48
89 100 100
Lámpara: 1 x LED B-FLEX 38W T2
ILVE (Factor de corrección 1.000).



ILVE (Factor de corrección 1.000).

Plaza Vilanova de Alcolea - Propuesta / Luminarias (ubicación)



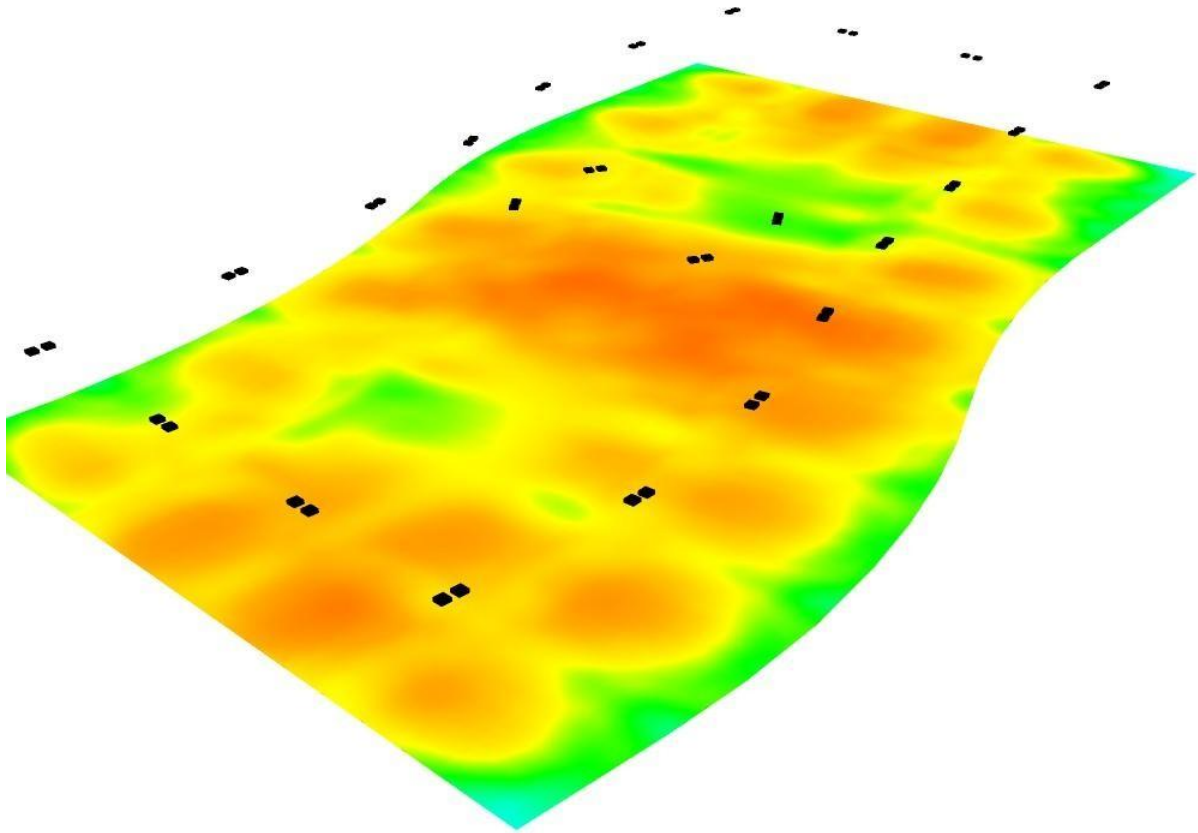
Escala 1:723

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación
1	8	BENITO ILVE01642 VIALIA EVO 16LED @500mA 25W 4000K T2
2	38	BENITO ILVE02442 VIALIA EVO 24LED @500mA 38W 4000K T2



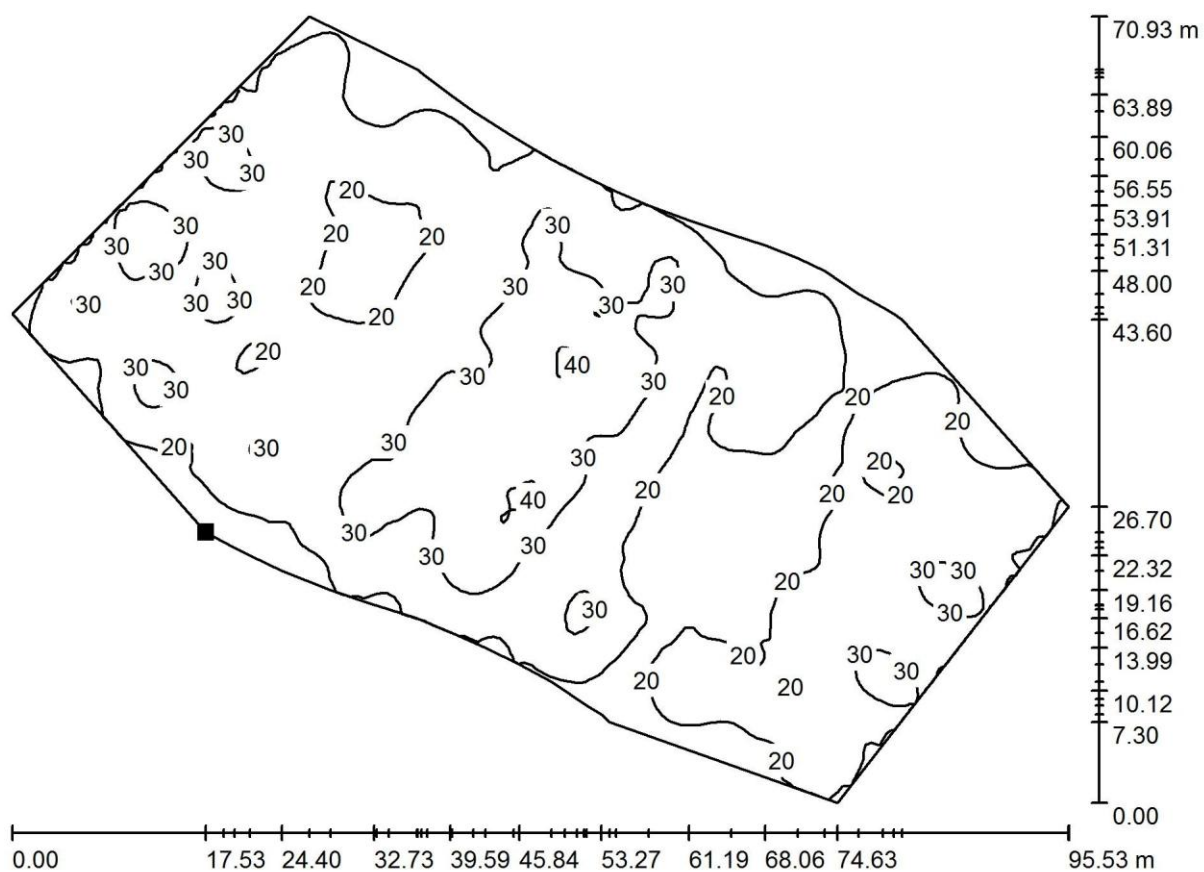
Plaza Vilanova de Alcolea - Propuesta / Rendering (procesado) de colores falsos



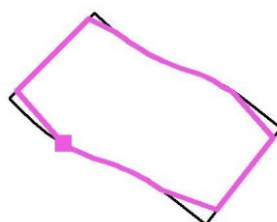
0 2.50 5 10 15 20 30 60 70

lx

Plaza Vilanova de Alcolea - Propuesta / Superficie de cálculo 1 / Isolíneas (E, perpendicular)



Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(20.300 m, 29.800 m, 0.000 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
25	14	41	0.561	0.335



DIALux

Anexo VI – Simulación DIALux Avda. Capuchinos

Avda. Capuchinos (Peatonal) / Datos de planificación

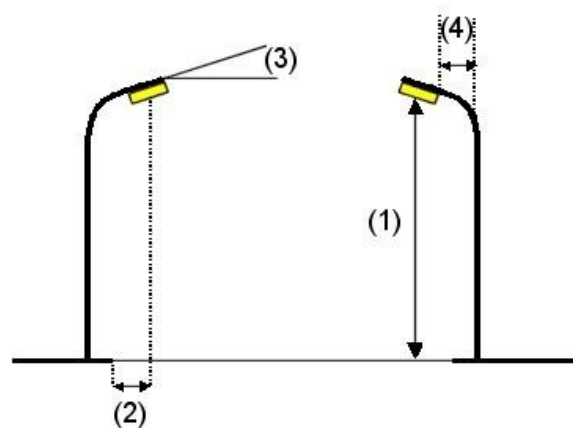
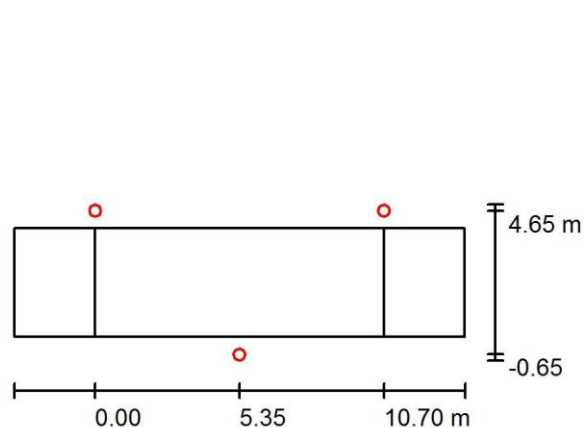
Perfil de la vía pública

Camino peatonal 1

(Anchura: 4.000 m)

Factor mantenimiento: 0.67

Disposiciones de las luminarias



Luminaria:
T2

BENITO Urban ILGL01642 GLOBUS 16LED @500mA 25W 4000K

Flujo luminoso (Luminaria):

2577 lm

Valores máximos de la intensidad lumínica

Flujo luminoso (Lámparas):

2577 lm

con 70°: 1051 cd/klm

Potencia de las luminarias:

25.0 W

con 80°: 80 cd/klm

Organización:

bilateral desplazado

con 90°: 0.55 cd/klm

Distancia entre mástiles:

10.700 m

Respectivamente en todas las direcciones que forman los

Altura de montaje (1):

6.000 m

ángulos especificados con las verticales inferiores (con

Altura del punto de luz:

5.850 m

luminarias instaladas aptas para el funcionamiento)

Saliente sobre la calzada (2):

-0.650 m

Inclinación del brazo (3):

0.0 °

Longitud del brazo (4):

0.000 m

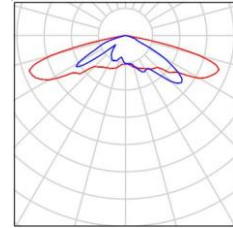
La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G3.
La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.6.



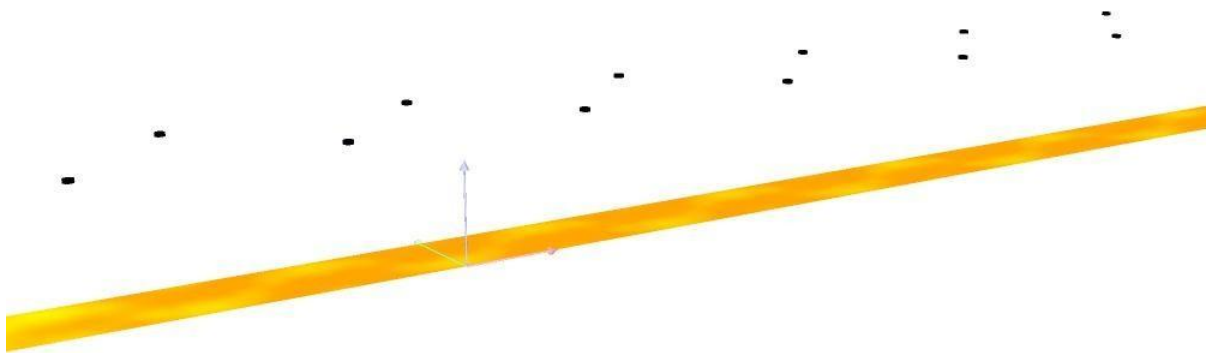
DIALux

Avda. Capuchinos (Peatonal) / Lista de luminarias

BENITO Urban ILGL01642 GLOBUS 16LED
@500mA 25W 4000K T2
Nº de artículo: ILGL01642
Flujo luminoso (Luminaria): 2577 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2577 lm
Potencia de las luminarias: 25.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 20 53 94 100 100
Lámpara: 1 x B-FLEX 16LED @500mA
(Factor de corrección 1.000)

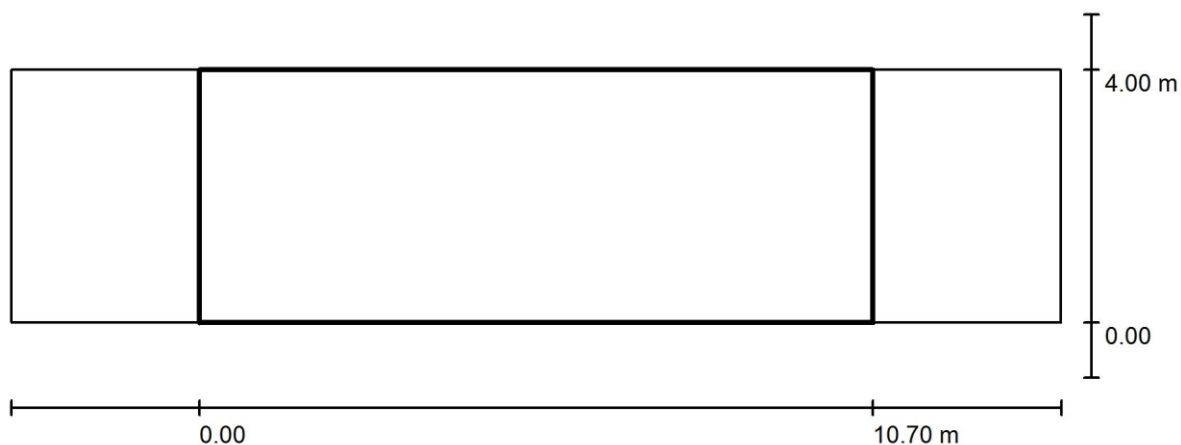


Avda. Capuchinos (Peatonal) / Rendering (procesado) de colores falsos



 **DIALux**

Avda. Capuchinos (Peatonal) / Recuadro de evaluación Camino peatonal / Sumario de los resultados



Factor mantenimiento: 0.67

Escala 1:120

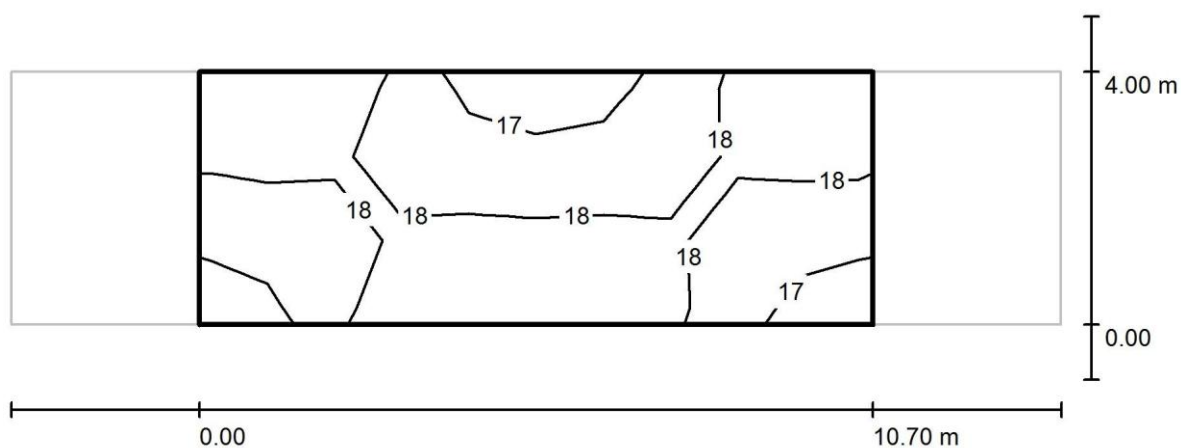
Trama: 10 x 3 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 1.

Clase de iluminación seleccionada: S1 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	E_m [lx]	E_{min} [lx]
Valores reales según cálculo:	17.84	16.62
Valores de consigna según clase:	≥ 15.00	≥ 5.00
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

Avda. Capuchinos (Peatonal) / Recuadro de evaluación Camino peatonal / Isolíneas (E)



Trama 10 x 3 Puntos

Valores en Lux, Escala 1:120

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
18	17	19	0.932	0.895

Anexo VII – Simulación DIALux Avda. Ribesalbes

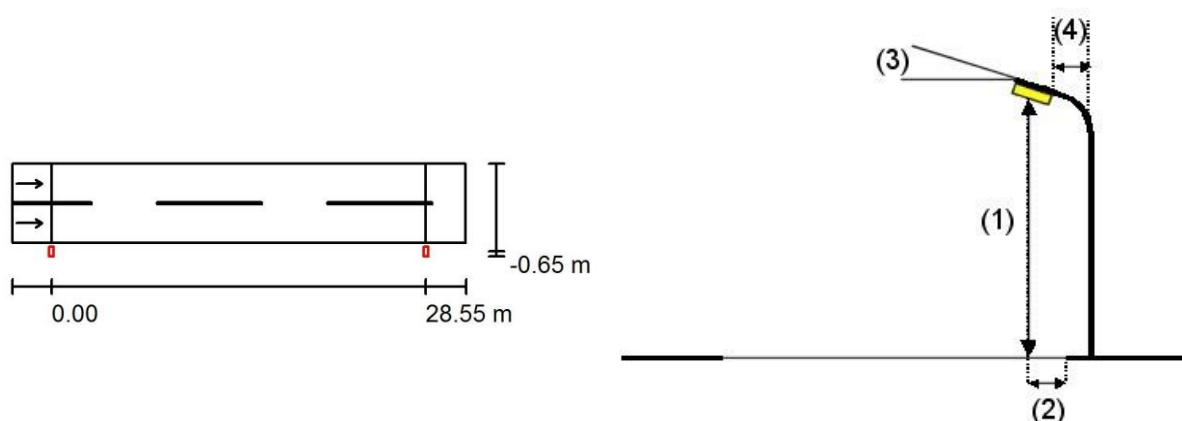
Tramo Avda. Ribesalbes / Datos de planificación

Perfil de la vía pública

Calzada (Anchura: 6.000 m, Carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)

Factor mantenimiento: 0.67

Disposiciones de las luminarias



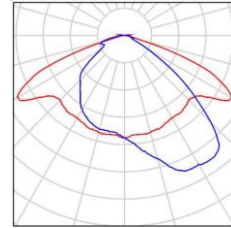
Luminaria:	SCHREDER ONYX 2 1419 - SON-T 150W Curvado, Vidrio Liso 93231F
Flujo luminoso (Luminaria):	14293 lm
Flujo luminoso (Lámparas):	17500 lm
Potencia de las luminarias:	150.0 W
Organización:	unilateral abajo
Distancia entre mástiles:	28.550 m
Altura de montaje (1):	10.000 m
Altura del punto de luz:	9.896 m
Saliente sobre la calzada (2):	-0.650 m
Inclinación del brazo (3):	0.0 °
Longitud del brazo (4):	0.000 m

Valores máximos de la intensidad lumínica
 con 70°: 241 cd/klm
 con 80°: 38 cd/klm
 con 90°: 25 cd/klm
 Respectivamente en todas las direcciones que forman los
 ángulos especificados con las verticales inferiores (con
 luminarias instaladas aptas para el funcionamiento)

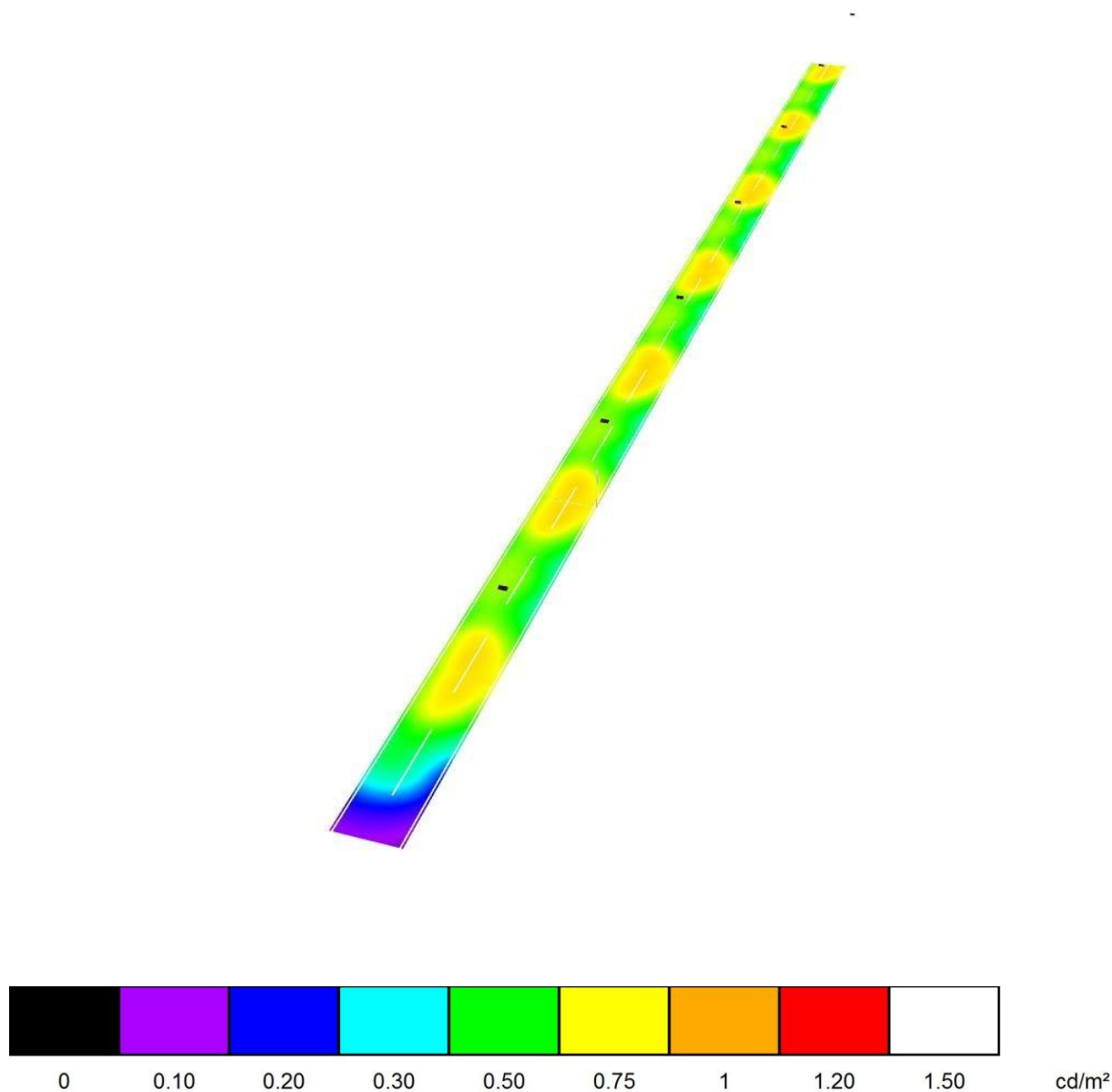
La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G2.
 La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.6.

Tramo Avda. Ribesalbes / Lista de luminarias

SCHREDER ONYX 2 1419 – SON-T 150W
Curvado, Vidrio, Liso 93231F
Nº de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 14293 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 17500 lm
Potencia de las luminarias: 150.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 99
Código CIE Flux: 40 78 97 99 81
Lámpara: 1 x SON-T 150W
(Factor de corrección 1.000)



Tramo Avda. Ribesalbes / Rendering (procesado) de colores falsos

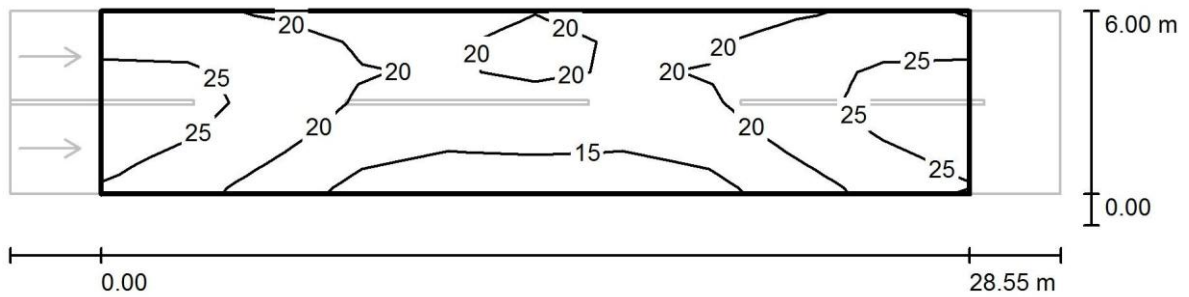


 **DIALux**

Tramo Avda. Ribesalbes / Recuadro de evaluación Calzada / Isolíneas (E)

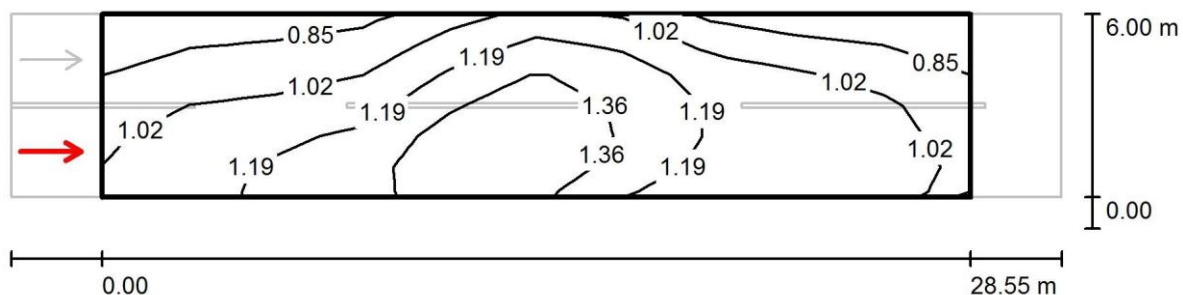
Trama 10 x 6 Puntos

Valores en Lux, Escala 1:248



E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
21	13	27	0.617	0.470

Tramo Avda. Ribesalbes / Recuadro de evaluación Calzada / Observador 1 / Isolíneas (L)



Trama: 10 x 6 Puntos

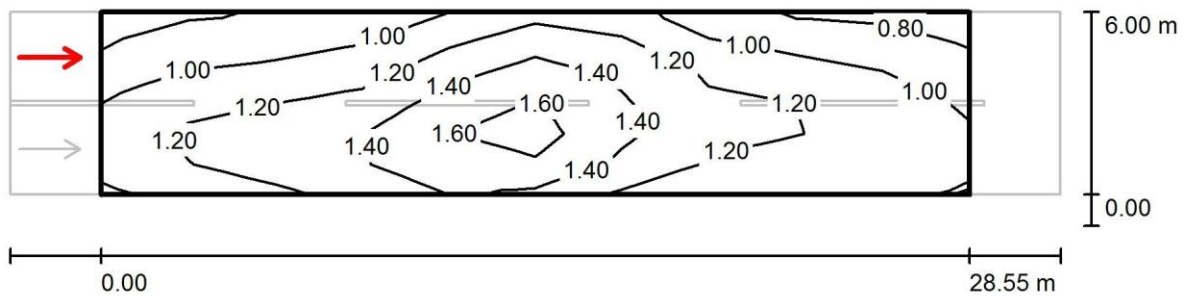
Valores en Candela/m², Escala 1:248

Posición del observador: (-60.000 m, 1.500 m, 1.500 m)

Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

	L_m [cd/m²]	U0	UI	TI [%]
Valores reales según cálculo:	1.12	0.67	0.64	4
Valores de consigna según clase ME3c:	≥ 1.00	≥ 0.40	≥ 0.50	≤ 15
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓

Tramo Avda. Ribesalbes / Recuadro de evaluación Calzada / Observador 2 / Isolíneas (L)



Trama: 10 x 6 Puntos

Valores en Candela/m², Escala 1:248

Posición del observador: (-60.000 m, 4.500 m, 1.500 m)

Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

	L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]
Valores reales según cálculo:	1.19	0.64	0.61	4
Valores de consigna según clase ME3c:	≥ 1.00	≥ 0.40	≥ 0.50	≤ 15
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓

Anexo VIII – Tarifas Iberdrola

Glosario de términos

Todos los consumidores de electricidad y gas natural tienen derecho a elegir su comercializador. Además, determinados consumidores pueden elegir entre contratar una oferta a precio libre o contratar con un COR/CUR un precio regulado (PVPC/ TUR). En el caso de electricidad también podrían contratar la oferta alternativa a precio fijo que tengan los COR.

T: Tensión eléctrica

P: Presión de gas

Pc: Potencia eléctrica contratada

BT: Baja tensión ($T \leq 1$ kV)

AT: Alta tensión ($T > 1$ kV)

BP: Baja presión ($P \leq 4$ bar)

C: Consumo de energía



PVPC/TUR: Precio voluntario para el pequeño consumidor (electricidad) y Tarifa de último recurso (gas). Tienen derecho a ella en electricidad los consumidores de BT con potencia contratada $P_c \leq 10$ kW, y en gas los de BP con consumo anual $C \leq 50.000$ kWh

COR/CUR: Comercializador de referencia (electricidad) y de último recurso (gas). Tiene obligación de suministro a los consumidores PVPC/TUR, y a los No-PVPC/TUR

Consumidores PVPC/TUR: Consumidores acogidos al PVPC (electricidad) y TUR (gas)

Consumidores No-PVPC/TUR (TUR-Transitorio): Consumidores sin derecho al PVPC/TUR pero que transitoriamente carecen de contrato en mercado libre y les debe suministrar el COR/CUR. En gas el periodo máximo de suministro es de 1 mes, y en electricidad no hay límite.

BS (TUR-Vulnerables): Bono social para consumidores vulnerables de electricidad. Supone un descuento del 25% sobre el PVPC

DH: Discriminación horaria. En AT hay peajes de acceso de 3 y 6 periodos. En BT hay peajes de acceso de 2 y 3 periodos (en este último caso denominado supervalle)

Tp: Término de potencia, función de la potencia eléctrica contratada

Te: Término de energía función de la electricidad consumida

Tf: Término fijo en gas, por cliente

Tv: Término variable, función del gas consumido

B.C.: Barras de central. Equivale a la energía en cliente final incrementada por las pérdidas desde la central.

Precios Electricidad

Precios PVPC: Real Decreto 216/2014, de 28-mar (BOE 29-mar),

Precios No-PVPC (TUR-Transitorio): Real Decreto 216/2014, de 28-mar (BOE 29-mar), art. 17

Precios BS (TUR-Vulnerables): Real Decreto 216/2014, de 28-mar (BOE 29-mar), art. 16

Peajes de acceso (ATR): Orden IET/2444/2014, de 19-dic (BOE 26-dic), anexo I (peajes 6.1A y 6.1B), Orden IET/107/2014, de 31-ene (BOE 1-feb), anexo I (resto peajes)

Potencias normalizadas: Resolución DGPEM, de 8-sep-2006 (BOE 27-sep)

PRECIOS ELECTRICIDAD APPLICABLES POR EL COR (1) A PARTIR DEL 1 DE ABRIL DE 2014

Precios a consumidores PVPC					
PVPC sin DH	Colectivo de aplicación	Tp peaje acceso [€/kW día] (1)	Te peaje acceso [€/kWh]		
			Sin DH	Periodo 1	Periodo 3
			0,044027	-	-
			-	0,002215	-
PVPC con DH, 2 periodos	BT con Pc≤10 kW	0,104229	0,010959	0,002879	0,000886
PVPC con DH, 3 periodos					

(1) Son los valores publicados en el BOE en [€/kW año], divididos entre 365 días

Precios a consumidores No-PVPC (TUR-Transitorio)	
Colectivo de aplicación	
Sin derecho a PVPC	BT con Pc>10 kW, y AT
Se aplican los precios del peaje que le corresponda y en el resto de conceptos los precios del PVPC sin DH, todo con un recargo del 20%	

Precios a beneficiarios del BS (TUR-Vulnerables)	
Colectivo de aplicación (3)	
Vulnerables	BT con Pc≤10 kW, 1ª vivienda
Se aplica un descuento del 25% sobre el PVPC que le corresponda	

(3) Los beneficiarios deben pertenecer a uno de los siguientes grupos: a) Pc < 3kW; b) Pensionistas; c) Familias numerosas; d) Desempleados y tiene que cumplir determinadas características que se detallan en: www.iberdrola.es/clientes/hojaar/tarifas-reguladas/bono-social

Precios GAS APPLICABLES POR EL CUR (1)			
Precios a consumidores TUR			
TUR.1 (P ≤ 4 bar)	Colectivo de aplicación	Tf [€/Cil. mes]	Tv [c€/kWh]
TUR.2 (P ≤ 4 bar)	C ≤ 5.000 kWh/año	4,36	5,533309
	5.000 < C ≤ 50.000 kWh/año	8,84	4,845909

Precios a consumidores No-TUR (4)			
Resto BP (P ≤ 4 bar) y AP	Colectivo de aplicación	Tf [€/Cil. mes]	Tv [c€/kWh]
	C > 50.000 kWh/año	4,36	5,533309

(4) Según Orden IET/2812/2012, de 27-dic, el suministro obligado a los No-TUR sin contrato se limita a 1 mes y el precio aplicable será la TUR.1

RETRIBUCIÓN OPERADORES MERCADO Y SISTEMA [€/MWh B.C.] (5)		
Operador Mercado	0,024760	
Operador Sistema	0,108650	

(5) Retribución a pagar por Comercializadores, s/ Orden IET/2444/2014 (19-dic), DT 1ª y 2ª respectivamente

Potencias eléctricas normalizadas [kW]				
Intensidad [A]	Monofásicos		Trifásicos	
	220 V	230 V	3*220/380 V	3*230/400 V
1,5	0,330	0,345	0,987	1,039
3	0,660	0,690	1,975	2,078
3,5	0,770	0,805	2,304	2,425
5	1,100	1,150	3,291	3,464
7,5	1,650	1,725	4,936	5,196
10	2,200	2,300	6,582	6,928
15	3,300	3,450	9,873	10,392
20	4,400	4,600	13,164	13,856
25	5,500	5,750	16,454	17,321
30	6,600	6,900	19,745	20,785
35	7,700	8,050	23,036	24,249
40	8,800	9,200	26,327	27,713
45	9,900	10,350	29,618	31,177
50	11,000	11,500	32,909	34,641
63	13,860	14,490	41,465	43,648

Con derecho al PVPC

(*) Estos precios regulados se refieren al precio del suministro por el comercializador de referencia (de último recurso en gas), y no incluyen impuestos. En el cálculo del importe final de la factura hay que añadir el Impuesto de electricidad vigente (6,11%) y el IVA general vigente (21%), y en el caso del gas el impuesto de hidrocarburos establecido en diciembre de 2012. Adicionalmente el comercializador de referencia (de último recurso en gas) repercutirá otros conceptos regulados que facture el distribuidor, como por ejemplo: alquiler de equipos, derechos de acometida, derecho de extensión y verificación o inspección obligatoria de las instalaciones receptoras de gas

PRECIOS PEAJES DE ACCESO ELECTRICIDAD VIGENTES DESDE EL 1 DE FEBRERO DE 2014

Tarifas BT

	Colectivo de aplicación	Tp [€/kW año]	Te [€/kWh]			
			Sin DH	Periodo 1	Periodo 2	Periodo 3
2.0A	Pc ≤ 10 kW	38.043426	0,044027	-	-	-
2.0DHA	Pc ≤ 10 kW	38.043426	-	0,062012	0,002215	-
2.0DHS	Pc ≤ 10 kW	38.043426	-	0,062012	0,002879	0,000886
2.1A	10 kW < Pc ≤ 15 kW	44.444710	0,057360	-	-	-
2.1DHA	10 kW < Pc ≤ 15 kW	44.444710	-	0,074568	0,013192	-
2.1DHS	10 kW < Pc ≤ 15 kW	44.444710	-	0,074568	0,017809	0,006586

Colectivo de aplicación	Tp [€/kW año]			Te [€/kWh]		
	Periodo 1	Periodo 2	Periodo 3	Periodo 1	Periodo 2	Periodo 3
Pc > 15 kW	40,728885	24,437330	16,291555	0,018762	0,012575	0,004670
3.0A						

Tarifas AT

Colectivo de aplicación	Tp [€/kW año]			Te [€/kWh]			
	Periodo 1	Periodo 2	Periodo 3	Periodo 1	Periodo 2	Periodo 3	
3.1A	1 kV < T ≤ 36 kV	59,173468	36,490689	8,367731	0,014335	0,012754	0,007805

Colectivo de aplicación	Tp [€/kW año]	Te [€/kWh]					
		Periodo 1	Periodo 2	Periodo 3	Periodo 4	Periodo 5	Periodo 6
6.1A	1 kV < T ≤ 30 kV	39.139427	19.586654	14.334178	14.334178	14.334178	6.540177
6.1B	30 kV < T ≤ 36 kV	33.237522	16.633145	12.172701	12.172701	12.172701	5.553974
6.2	36 kV < T ≤ 72.5 kV	22.158348	11.088763	8.115134	8.115134	8.115134	3.702649
6.3	72.5 kV < T ≤ 145 kV	18.916198	9.466286	6.927750	6.927750	6.927750	3.160887
6.4	T > 145 kV	13.706285	6.859077	5.019707	5.019707	5.019707	2.290315
6.5	Conexiones Internacionales	13.706285	6.859077	5.019707	5.019707	5.019707	2.290315

Colectivo de aplicación	Tp [€/kW año]	Te [€/kWh]					
		Periodo 1	Periodo 2	Periodo 3	Periodo 4	Periodo 5	Periodo 6
6.1A	1 kV < T ≤ 30 kV	0.026674	0.019921	0.010615	0.005283	0.003411	0.002137
6.1B	30 kV < T ≤ 36 kV	0.023381	0.017462	0.008306	0.004631	0.002980	0.001871
6.2	36 kV < T ≤ 72.5 kV	0.015587	0.011641	0.006204	0.003087	0.001993	0.001247
6.3	72.5 kV < T ≤ 145 kV	0.015048	0.011237	0.005987	0.002979	0.001924	0.001206
6.4	T > 145 kV	0.008465	0.007022	0.004025	0.002285	0.001475	0.001018
6.5	Conexiones Internacionales	0.008465	0.007022	0.004025	0.002285	0.001475	0.001018

Energía reactiva

Colectivo de aplicación	Tr [€/kVarh]	
	BT	AT
Todas las tarifas (*)	0.90 ≤ cosφ < 0.95	0.041554
	0.85 ≤ cosφ < 0.90	0.041554
	0.80 ≤ cosφ < 0.85	0.041554
	cosφ < 0.80	0.062332

(*) A las de Pc ≤ 15 kW solo se aplica en el caso de que se mida un consumo de reactiva durante un periodo de facturación superior al 50% de la energía activa, aunque en la práctica no se está midiendo. Regulado en art. 7 del RD 1164/2001, de 26-oct, corregido por el art. 3.3 del RD 1454/2005, de 2-dic

Costes con destinos específicos

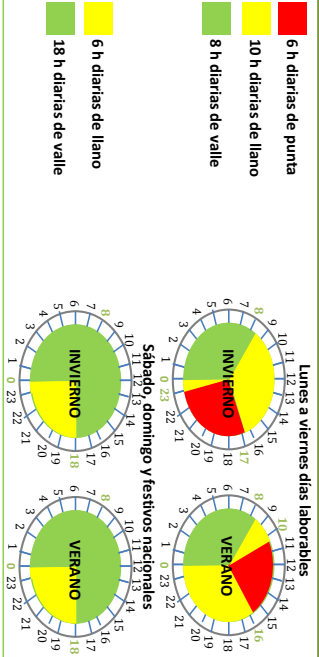
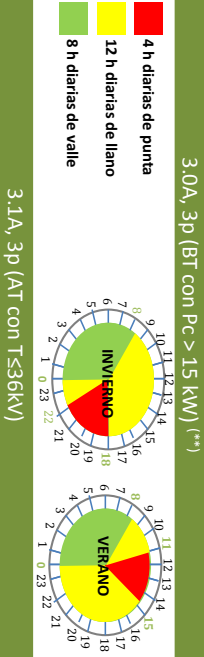
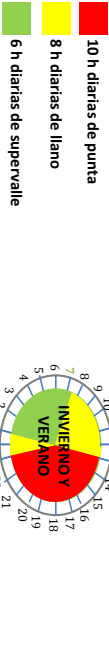
Costes permanentes:	% s/ ATR
-Tasa Comisión Nacional Energía	0,150
-Compensaciones insulares y extrapeninsulares	-
Costes diversificación y seg. abastecimiento:	0,447
-Moratoria nuclear	0,001
-2ª parte ciclo combustible nuclear	2,065
Recuperación déficit ingresos regulados 2005:	2,663

(*) Sobre el importe del acceso antes de impuestos

(**) Según art.80 Orden IET/2444/2014, de 19-dic, importe de 1.774,34 M€, el 50% con cargo a PPGG 2015

(***) De aplicación a los consumos facturados hasta el 31 de agosto de 2015

DH en los peajes de acceso BT y AT (T ≤ 36kV)



(*) - Para suministros fuera del territorio peninsular los horarios son diferentes

- El cambio de horario de invierno y verano y viceversa coincide con las fechas del cambio oficial de hora



IBERDROLA COMERCIALIZADOR DE REFERENCIA

IBERDROLA COMERCIALIZACIÓN DE ÚLTIMO RECURSO, S.A.U.
CIF A-95554630
Domicilio social: Plaza Euskadi 5, 48009 Bilbao

RESUMEN

Por potencia contratada	16,15 €
Por energía consumida	143,43 €
Impuesto electricidad	8,16 €
Alquiler equipos medida y control	1,21 €
IVA	21% s/168,95 € 35,48 €

IMPORTE DOCUMENTO 204,43 €

DOCUMENTO INFORMATIVO

IMPORTE FACTURA: 204,43 €

Nº Factura: 20151127040000314 emitida el 27 de noviembre de 2015
Periodo de consumo: 19 de octubre de 2015 a 15 de noviembre de 2015
Referencia del contrato de suministro: 370955675

Remite: IBERDROLA COMERCIALIZACIÓN DE ÚLTIMO RECURSO, S.A.U. Apartado de Correos 61175 28080 Madrid
IN 999 MNC 0370955675 0 8 01



ALUMBRADO PUBLICO

Plza MAYOR, 12, 1

12001 CASTELLON DE LA PLANA (CASTELLON)

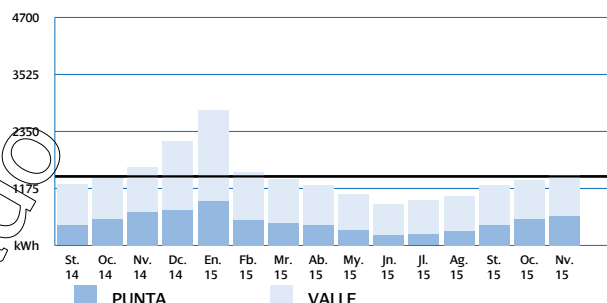
OF. CONT.: GE0000533 NEGOCIADO DE FACTURACION
ORG. GESTOR: L01120402 AYUNTAMIENTO DE CASTELLÓN DE LA PLANA/CASTELLÓ DE LA PLANA
UND. TRAM.: GE0000557 UNIDAD TRAMITADORA NEGOCIADO FACTURACION

INFORMACIÓN DEL CONSUMO ELÉCTRICO

	Consumo en el periodo punta	Consumo en el periodo valle
Invierno (**)	12h-22h	22h-12h
Verano (**)	13h-23h	23h-13h
Lectura anterior: real (19 de octubre de 2015)	018738 kWh	037231 kWh
Lectura actual: real (15 de noviembre de 2015)	019358 kWh	038067 kWh
Consumo en el periodo	620 kWh	836 kWh

(**)Horario de invierno: de 24 de octubre de 2015 a 26 de marzo de 2016
(**)Horario de verano: de 28 de marzo de 2015 a 24 de octubre de 2015

EVOLUCIÓN DE CONSUMO



Su consumo medio diario en este último periodo facturado ha sido: 7,57 €
Su consumo medio diario en los últimos 14 meses ha sido: 6,41 €
Su consumo acumulado del último año ha sido de 16.925 kWh

DATOS DEL CONTRATO

Titular: AYUNTAMIENTO DE CASTELLON
CIF titular P1204000B
Descripción del suministro: **ALUMBRADO PUBLICO**
Dirección de suministro: Plza VILLANUEVA DE ALCOLEA, 1-1, Bajo 12005 CASTELLON DE LA PLANA (CASTELLON)
Dirección fiscal: Plza MAYOR, 12, Bajo 12001 CASTELLON DE LA PLANA
TIPO DE CONTRATO: **PVPC con discriminación horaria de 2 periodos.**
TIPO DE CONTADOR: **Con contador inteligente efectivamente integrado en el sistema de telegestión.**
Facturación por consumo real horario.
Nº contador: **0037508514**
Peaje de acceso: 2.0DHA
Potencia contratada: **5,19 kW**
Referencia del contrato de suministro
(IBERDROLA COMERCIALIZACIÓN DE ÚLTIMO RECURSO, S.A.U.): 370955675
Referencia del contrato de acceso
(IBERDROLA DISTRIBUCION ELECTRICA, S.A.U.): 0261943315
Fecha final contrato: 30 de junio de 2017 (renovación anual automática)
Fecha emisión factura: 27 de noviembre de 2015
Código unificado de punto de suministro CUPS: ES 0021 0000 1302 3379 KV

Atención al cliente (IBERDROLA COMERCIALIZACIÓN DE ÚLTIMO RECURSO, S.A.U.): 900 400 408

Reclamaciones (IBERDROLA COMERCIALIZACIÓN DE ÚLTIMO RECURSO, S.A.U.): 900 400 408; clientes@iberdrola.es; fax: 901 20 20 28

Averías y Urgencias (IBERDROLA DISTRIBUCION ELECTRICA, S.A.U.): 900171171

Portal de medidas www.iberdroladistribucionelctrica.com/consumidor

Dirección postal reclamaciones (IBERDROLA COMERCIALIZACIÓN DE ÚLTIMO RECURSO, S.A.U.):

Departamento de Reclamaciones, Apdo. de Correos 61090 – 28080 Madrid

Para reclamaciones sobre el contrato de suministro o facturaciones podrá dirigirse a la Consejería u órgano competente en materia de energía de su Comunidad Autónoma.

Adicionalmente, en el caso de tratarse de una persona física, podrá dirigirse a la Consejería u órgano competente en materia de consumo de su Comunidad Autónoma.

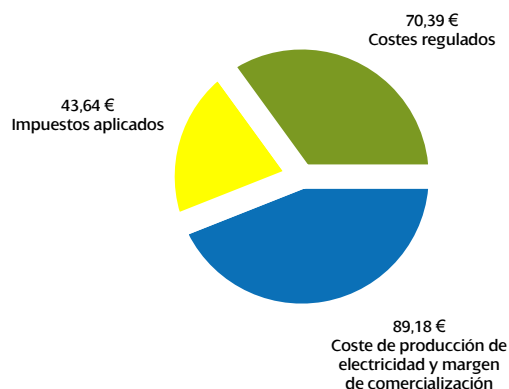
Asimismo, podrá acudir a la entidad de resolución alternativa de litigios Sistema Arbitral de Consumo en el teléfono correspondiente a dicho organismo. Más información en www.iberdrola.es/clientes.

Puede acceder gratuitamente a los datos de la medida horaria que han servido para la facturación a través de su compañía distribuidora. Recuerde que también dispone de dicha información en la Oficina Virtual en iberdrola.es/clientes



DESTINO DEL IMPORTE DE LA FACTURA

El destino del importe de su factura, **204,43 euros**, es el siguiente:



Detalle de Costes regulados

26,49 €	Incentivos a las energías renovables, cogeneración y residuos
26,95 €	Coste de redes de transporte y distribución
16,95 €	Otros costes regulados

A los importes indicados en el diagrama debe añadirse, en su caso, el importe del alquiler de los equipos de medida y control.

DETALLE DE LA FACTURA

Facturación por potencia contratada: Comprende dos conceptos: la facturación por peaje de acceso (resultado de multiplicar los kW contratados por el precio del término de potencia del peaje de acceso y el número de días del periodo de facturación) y la facturación por margen de comercialización fijo.

Peaje acceso potencia

5,19 kW x 27 días x 0,104229 €/kW día 14,61 €

Comercialización

5,19 kW x 27 días x 0,010959 €/kW día 1,54 €

Facturación por energía consumida: Comprende dos conceptos: la facturación por peaje de acceso (resultado de multiplicar los kWh consumidos en el periodo de facturación por el precio del término de energía del peaje de acceso) y la facturación por coste de la energía (resultado de multiplicar los kWh consumidos por el precio del término del coste horario de energía del PVPC).

Peaje acceso energía

P 620 kWh x 0,062012 €/kWh 38,45 €

V 836 kWh x 0,002215 €/kWh 1,85 €

Total 1.456 kWh hasta 15/11/2015 40,30 €

Coste energía

P 620 kWh x 0,084775 €/kWh 52,56 €

V 836 kWh x 0,060495 €/kWh 50,57 €

Total hasta 15/11/2015 103,13 €

Impuesto de electricidad: Impuesto especial al tipo 5,11269632 % sobre la facturación de la electricidad suministrada.

Impuesto sobre electricidad

5,11269632% s/159,58 € 8,16 €

Subtotal 167,74 €

Alquiler de equipos de medida y control. Precio establecido que se paga por el alquiler de equipos de medida y control.

Alquiler equipos medida

27 días x 0,044712 €/día 1,21 €

Subtotal otros conceptos 1,21 €

IMPORTE TOTAL 168,95 €

Impuesto de aplicación

IVA

21% s/168,95 € 35,48 €

TOTAL IMPORTE FACTURA 204,43 €

Precios de los términos del peaje de acceso publicados en la Orden IET/107/2014, de 31 de enero (BOE de 1 de febrero de 2014). PVPC calculado según Real Decreto 216/2014, de 28 de marzo (BOE de 29 de marzo de 2014). Margen de comercialización fijo publicado en el Real Decreto 216/2014, de 28 de marzo (BOE de 29 de marzo de 2014). Precio de los equipos de medida y control establecido en la Orden IET/1491/2013, de 1 de agosto (BOE de 3 de agosto de 2013).

- Multiservicio: 07571, AYUNTAMIENTO DE CASTELLON
- Grupo: 005, ALUMBRADO PUBLICO
- Remesa: 2015, 11, 73590
- IBERDROLA COMERCIALIZACIÓN ÚLTIMO RECURSO S.A.U. se ha adherido al Sistema Arbitral de Consumo, siguiendo la política de máximas garantías, transparencia y compromiso en la relación con los consumidores. Para ampliar información sobre los asuntos objeto de arbitraje y su procedimiento, estamos a su disposición en el Teléfono del Cliente 900 400 408 y en www.iberdrola.es/clientes.
- ESTE DOCUMENTO NO ES UNA FACTURA. ES UN VOLCADO DEL REGISTRO DE FACTURACIÓN.
- Así mismo le indicamos que a partir de esta factura, su consumo será facturado en base al consumo que realice en cada hora.



DATOS DE FACTURA

Periodo de facturación 20/05/2016 – 22/06/2016
Incluido en factura 20160629040000176
Fecha documento 29 de junio de 2016
Factura con lectura real
Titular AYUNTAMIENTO DE CASTELLON
CIF titular P1204000B
Referencia contrato suministro 457984156

OF. CONT.: GE0000533 NEGOCIADO DE FACTURACION
ORG. GESTOR: L01120402 AYUNTAMIENTO DE CASTELLÓN DE LA PLANA/CASTELLÓ DE LA PLANA
UND. TRAM.: GE0000557 UNIDAD TRAMITADORA NEGOCIADO FACTURACION

IMPORTE DOCUMENTO

21.319,17 €

RESUMEN DE FACTURACIÓN

ENERGÍA 17.606,17 €
SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS 12,98 €
IVA 21% s/17.619,15 € 3.700,02 €

TOTAL A PAGAR 21.319,17 €

> ver detalle de facturación y consumo en el reverso

Remite: IBERDROLA CLIENTES, S.A.U. Apartado de Correos 61175 28080 Madrid
IN 999 MNC 0457984156 0 8 08



ALUMBRADO PUBLICO

Plza MAYOR, 12, 1

12001 CASTELLON DE LA PLANA (CASTELLON)

Dirección de suministro: Avda CAPUCHINOS, 50- 13, Bajo 12004
CASTELLON DE LA PLANA (CASTELLON)

EVOLUCIÓN DE CONSUMO



Este gráfico muestra la evolución de su consumo.
Su consumo medio diario en este último periodo facturado ha sido: 39,70 €
Su consumo medio diario en los últimos 14 meses ha sido: 60,59 €



El apartado DATOS RELACIONADOS CON SU SUMINISTRO recoge toda la información necesaria para conocer las características y datos de su contrato.



Atención al Cliente: Consultas, gestiones y reclamaciones



administracionpublica@iberdrola.es
Teléfono de Empresas: 900 400 408
Su Gestor Personal



Atención Averías de Red: 900171171



Puntos de atención
www.iberdrola.es/puntosdeatencion



www.iberdrola.es/clientes

DATOS RELACIONADOS CON SU SUMINISTRO

Referencia contrato suministro: **457984156**
 Empresa distribuidora: **IBERDROLA DISTRIBUCION ELECTRICA, S.A.U.**
 Número de contrato de acceso: **0165287780**
 Identificación punto de suministro (CUPS): **ES 0021 0000 0263 4628 XK**
 Descripción del suministro: **AYUNTAMIENTO DE CASTELLON**

Tipo discriminación horaria: **3P**
 Potencia contratada: **PP: 43,648 kW PLL: 43,648 kW PV: 43,648 kW**
 Peaje de acceso a la red (ATR): **3.0A**
 Precios de peajes de acceso: **B.O.E. del 01/02/2014**
 Duración de contrato hasta: **05/05/2017**
 Dirección fiscal: **Plza MAYOR, 12, Bajo 12001 CASTELLON DE LA PLANA**

IMPORTE

ENERGÍA

Potencia facturada
 PP 37,1 kW x 33 días x 0,116971 €/kW día 143,21 €
 PLL 64,34 kW x 33 días x 0,070182 €/kW día 149,01 €
 PV 37,1 kW x 33 días x 0,046788 €/kW día 57,28 €

Total importe potencia hasta 22/06/2016 349,50 €

Energía facturada (02/01/2015–06/05/2015)
 P 9.568,78 kWh x 0,143892 €/kWh 1.376,87 €
 LL 12.657,01 kWh x 0,11285 €/kWh 1.428,34 €
 V 20.454,23 kWh x 0,064441 €/kWh 1.318,09 €

Total 42.680,02 kWh hasta 06/05/2015 4.123,30 €

Energía facturada (06/05/2015–31/07/2015)
 P 6.636,41 kWh x 0,134537 €/kWh 892,84 €
 LL 8.778,25 kWh x 0,10538 €/kWh 925,05 €
 V 14.186 kWh x 0,060054 €/kWh 851,93 €

Total 29.600,66 kWh hasta 31/07/2015 2.669,82 €

Energía facturada (31/07/2015–31/12/2015)
 P 11.806,64 kWh x 0,125669 €/kWh 1.483,73 €
 LL 15.617,11 kWh x 0,100887 €/kWh 1.575,56 €
 V 25.237,88 kWh x 0,059995 €/kWh 1.514,15 €

Total 52.661,63 kWh hasta 31/12/2015 4.573,44 €

Energía facturada (31/12/2015–05/05/2016)
 P 9.723,12 kWh x 0,122701 €/kWh 1.193,04 €
 LL 12.861,15 kWh x 0,099343 €/kWh 1.277,67 €
 V 20.784,13 kWh x 0,05989 €/kWh 1.244,76 €

Total 43.368,4 kWh hasta 05/05/2016 3.715,47 €

Energía facturada (05/05/2016–22/06/2016)
 P 3.704,04 kWh x 0,122886 €/kWh 455,17 €
 LL 4.899,49 kWh x 0,099496 €/kWh 487,48 €
 V 7.917,77 kWh x 0,059986 €/kWh 474,96 €

Total 16.521,3 kWh hasta 22/06/2016 1.417,61 €

Energía reactiva (02/01/2015–22/06/2016)
 P1 6.534,13 kVarh x 0,041554 €/kVarh 271,52 €
 P2 10.797,71 kVarh x 0,041554 €/kVarh 448,69 €

Total energía reactiva hasta 22/06/2016 720,21 €

Imp. Elec. sobre exceso potencia y/o reactiva e ICP 5,11269632 % s/720,21 € 36,82 €

TOTAL ENERGÍA 17.606,17 €

SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS

Alquiler equipos medida 33 días x 0,393443 €/día 12,98 €

TOTAL SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS 12,98 €

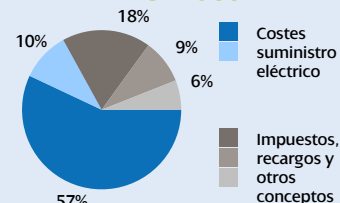
IMPORTE TOTAL 17.619,15 €

IVA 21% s/17.619,15 € 3.700,02 €

TOTAL IMPORTE FACTURA 21.319,17 €

EL 33% DE SU FACTURA

ESTÁ DESTINADO A IMPUESTOS Y OTROS RECARGOS



Costes suministro eléctrico	
Coste de producción de electricidad	11.730,21 €
Coste de redes de transporte y distribución	1.990,70 €
Impuestos, recargos y otros conceptos	
Impuestos aplicados	3.700,02 €
Incentivos a las energías renovables, cogeneración y residuos	1.956,39 €
Otros costes regulados	1.251,93 €

TOTAL IMPORTE FACTURA 21.319,17 €
 A los importes debe añadirse el alquiler de los equipos de medida y otros servicios, en caso de tenerlos contratados.

Conozca el detalle en www.iberdrola.es/clientes

CONSUMOS

Nº contador	Periodo horario	Desde	Lectura	Hasta	Lectura	Consumo/Potencia
0093951904	Energía activa P1	02/01/2015	00137222	22/06/2016	00166147	28.925 kWh
0093951904	Energía activa P2	02/01/2015	00221710	22/06/2016	00260308	38.598 kWh
0093951904	Energía activa P3	02/01/2015	00448744	22/06/2016	00510924	62.180 kWh
0093951904	Energía activa P4	02/01/2015	00062079	22/06/2016	00074593	12.514 kWh
0093951904	Energía activa P5	02/01/2015	094807,00	22/06/2016	111022,00	16.215 kWh
0093951904	Energía activa P6	02/01/2015	00194100	22/06/2016	00220500	26.400 kWh
0093951904	Energía reactiva P1	02/01/2015	00055876	22/06/2016	00069985	14.109 kVArh
0093951904	Energía reactiva P2	02/01/2015	00089044	22/06/2016	00109397	20.353 kVArh
0093951904	Energía reactiva P3	02/01/2015	00151842	22/06/2016	00191485	39.643 kVArh
0093951904	Energía reactiva P4	02/01/2015	00025232	22/06/2016	00031332	6.100 kVArh
0093951904	Energía reactiva P5	02/01/2015	00038078	22/06/2016	00046611	8.533 kVArh
0093951904	Energía reactiva P6	02/01/2015	00065950	22/06/2016	00082806	16.856 kVArh
0093951904	Maxímetro P1	02/01/2015	000000,00	22/06/2016	000002,00	2 kW
0093951904	Maxímetro P2	02/01/2015	000000,00	22/06/2016	000052,00	52 kW
0093951904	Maxímetro P3	02/01/2015	000000,00	22/06/2016	000023,00	23 kW
0093951904	Maxímetro P4	02/01/2015	000000,00	22/06/2016	000001,00	1 kW
0093951904	Maxímetro P5	02/01/2015	000000,00	22/06/2016	000050,00	50 kW
0093951904	Maxímetro P6	02/01/2015	000000,00	22/06/2016	000023,00	23 kW

Última lectura: real

La **lectura real** es el valor leído por su distribuidor en su contador en la fecha indicada.

La **lectura estimada** es un valor que su distribuidor calcula tomando como base los consumos históricos y según una fórmula reglamentada por el Ministerio de Industria.

INFORMACIÓN DE UTILIDAD

- Multiservicio: 05602, AYUNTAMIENTO DE CASTELLON
- Grupo: 005, ALUMBRADO PUBLICO
- Remesa: 2016, 06, 53188
- Para reclamaciones relacionadas con el contrato de suministro o la facturación puede contactar con nosotros en el teléfono gratuito 900 400 408, en clientes@iberdrola.es o en el Apartado de Correos 61090, 28080 MADRID. También puede dirigirse a los órganos competentes en materia de Energía de dicha comunidad.
- ESTE DOCUMENTO NO ES UNA FACTURA. ES UN VOLCADO DEL REGISTRO DE FACTURACIÓN.
- La base imponible y el importe del Impuesto Eléctrico correspondiente a la totalidad de la factura es de 16.749,8 y 856,37 Euros, respectivamente. El tipo aplicable es el que regulatoriamente se establece: 5,11269632 %
- Esta factura incluye una actualización de precios que se ha realizado de acuerdo con las condiciones de su contrato. En el apartado CONOZCA AL DETALLE SU FACTURACIÓN Y CONSUMOS, que aparece en el reverso, puede comprobar el detalle. Más información en el teléfono de ATENCIÓN AL CLIENTE 24 HORAS 900 225 235
- La energía reactiva es un consumo suplementario de energía no aprovechable, que se incluye en su factura pudiendo llegar a incrementarla en cantidades importantes. Este tipo de energía se puede evitar instalando equipamientos especiales y así ahorrar el consumo correspondiente de su factura.
- Los suministros de más de 15kW de potencia contratada suelen disponer de máximo. Es un aparato que registra la potencia máxima de entre todas las potencias cuartohorarias (integración de medidas cada 15 min.) demandadas durante el periodo de facturación. La potencia registrada se utiliza para calcular la potencia a facturar.
- Es importante tener contratadas en cada periodo las potencias óptimas. Póngase en contacto con nosotros en el teléfono 900 400 408 y le asesoraremos sobre las potencias que mejor se ajusten a sus necesidades, con el objetivo de ayudarle a maximizar el ahorro en su factura.

BENITO -Light



Vialia Evo

Vialia Evo pertenece a la completa familia Vialia y ofrece funcionalidad y un diseño técnicamente impecable. Perfecta para instalar en columnas de 4 a 10 metros en calles residenciales y urbanas anchas y estrechas, carreteras urbanas, carriles para bicicletas, parkings, parques, plazas y avenidas.

- Disponible en LEDs y para lámparas de descarga con reflector anodizado y también con reflector eXtreme con 15 posiciones.
- Cuerpo y cúpula en una sola pieza en inyección de aluminio de alta resistencia.
- Bisagra interior invisible para una mejor estética.
- Apertura con pulsador manual sin necesidad de herramientas.
- Portalámparas regulable en sentido longitudinal de la lámpara.
- Fijación en tubo de diámetro 60 mm tanto en Top como Lateral.
- Posibilidad de inclinación en 0°, 5°, 10° y 15°.
- Color negro micro texturado.
- Colores y acabados opcionales bajo demanda.

Vialia Evo appartient à la famille Vialia, une gamme complète et fonctionnelle, à la conception techniquement impeccable. Parfait pour installer dans des mâts de 4 à 10 mètres le long de voies urbaines et résidentielles larges ou étroites, d'artères urbaines, de pistes cyclables, mais aussi dans des parkings, des parcs, sur des places et des avenues.

- Disponible en LED et pour lampes à décharge avec réflecteur anodisé et réflecteur eXtreme 15 positions.
- Corps et coupole d'un seul tenant, en aluminium injecté haute résistance.
- Charnière intérieure invisible pour une meilleure esthétique.
- Ouverture par bouton poussoir manuel, sans outils.
- Porte-lampe réglable dans le sens longitudinal de la lampe.
- Fixation sur tube de 60 mm de diamètre, en Top comme en Latéral.
- Possibilité d'inclinaison à 0, 5, 10 et 15°.
- Couleur noir micro texturé.
- Couleurs et finitions optionnelles sur demande.

Part of the complete Vialia range, the Vialia Evo offers functionality and a technically impeccable design. Perfect for installing on 4-10 m poles on both wide and narrow urban and residential streets, urban thoroughfares, bicycle paths, parking lots, parks, squares and avenues.

- Available in LED versions and for discharge lamps, with anodized reflectors and eXtreme 15-position reflectors.
- One-piece body and dome, made from heavy-duty injected aluminum.
- Invisible inner hinge for a more attractive appearance.
- Opens at the touch of a button. No tools required.
- Lampholder may be adjusted lengthwise along the lamp.
- Mounted on a Ø60 tube, on both the top and side.
- May be tilted 0°, 5°, 10° or 15°.
- Black microtextured finish.
- Optional colors and finishes available on request.



FUSTA

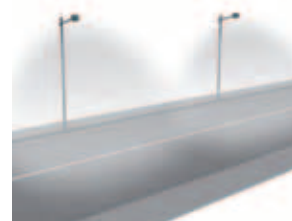
TER

SIDNEY




STYLUM



LED T2



LED T3

REFERENCE	N° LEDs	@700mA				@500mA				@350mA				Input [V]	Life Time [h]	T2	T3	T5
		POut [W]	Pln [W]	φ [lm]	η _p [lm/W]	POut [W]	Pln [W]	φ [lm]	η _p [lm/W]	POut [W]	Pln [W]	φ [lm]	η _p [lm/W]					
ILVE012[]30	12	24	27	2836	106	17	19	2141	114	12	13	1570	121	220-240 V 50/60Hz	100.000	✓	✓	
ILVE016[]30	16	32	35	3770	106	23	25	2850	114	16	17	2091	121	220-240 V 50/60Hz	100.000	✓	✓	
ILVE024[]30	24	48	53	5674	106	34	38	4284	114	23	26	3141	121	220-240 V 50/60Hz	100.000	✓	✓	
ILVE032[]30	32	64	71	7542	106	45	50	5701	114	31	35	4184	121	220-240 V 50/60Hz	100.000	✓	✓	
ILVE040[]30	40	80	88	9397	106	56	62	7113	114	39	43	5224	121	220-240 V 50/60Hz	100.000	✓	✓	
ILVE012[]20	12	24	27	2836	106	17	19	2141	114	12	13	1570	121	220-240 V 50/60Hz	100.000	✓	✓	
ILVE016[]20	16	32	35	3770	106	23	25	2850	114	16	17	2091	121	220-240 V 50/60Hz	100.000	✓	✓	
ILVE024[]20	24	48	53	5674	106	34	38	4284	114	23	26	3141	121	220-240 V 50/60Hz	100.000	✓	✓	
ILVE032[]20	32	64	71	7542	106	45	50	5701	114	31	35	4184	121	220-240 V 50/60Hz	100.000	✓	✓	
ILVE040[]20	40	80	88	9397	106	56	62	7113	114	39	43	5224	121	220-240 V 50/60Hz	100.000	✓	✓	
ILVE012[]10	12	24	27	2836	106									220-240 V 50/60Hz	50.000	✓	✓	
ILVE016[]10	16	32	35	3770	106									220-240 V 50/60Hz	50.000	✓	✓	
ILVE024[]10	24	48	53	5674	106									220-240 V 50/60Hz	50.000	✓	✓	
ILVE032[]10	32	64	71	7542	106									220-240 V 50/60Hz	50.000	✓	✓	
ILVE040[]10	40	80	88	9397	106									220-240 V 50/60Hz	50.000	✓	✓	

[421] 4000°K T2 Class I, [422] 4000°K T2 Class II, [431] 4000°K T3 Class I, [432] 4000°K T3 Class II
[321] 3000°K T2 Class I, [322] 3000°K T2 Class II, [331] 3000°K T3 Class I, [332] 3000°K T3 Class II
φ[lm] @ 4000K CRI>70

	POut [W]	HM/IM/MH		VSAP/SHP/HPS		Reductor*
		Class I	Class II	Class I	Class II	
ILVE ext / ILNBT34	G12 35	✓	✓		✓	
ILVE ext / ILNBT34	PGZ12 45	✓	✓		✓	✓
ILVE ext / ILNBT34	E27 50	✓	✓	✓	✓	✓
ILVE ext / ILNBT34	PGZ12 60	✓	✓		✓	✓
ILVE ext / ILNBT34	E27 70	✓	✓	✓	✓	✓
ILVE ext / ILNBT34	PGZ12 90	✓	✓		✓	✓
ILVE ext / ILNBT34	E40 100	✓	✓	✓	✓	✓
ILVE ext / ILNBT34	PGZ12 140	✓	✓		✓	✓
ILVE ext / ILNBT34	E40 150	✓	✓	✓	✓	✓
ILNBT34	E40 250	✓	✓	✓	✓	✓

Input [V] 230Vac 50Hz, Otros voltajes, consultar / Autres tensions sur demande / Other voltages on request.

* Línea de mando o bien temporizado / Fil de ligne ou ballast temporisé / Wire line or programmed ballast.

Possibilidad de balasto electrónico / Possibilité ballast électronique / Electronic ballast option.

Temperatura ambiente máxima permisible y vida útil según categorías BASIC, ADVANCE y PREMIUM:

BASIC: La temperatura ambiente máxima de funcionamiento es de 35°C para garantizar una vida útil B10L70 de cinco años (ver condiciones y garantías).

PREMIUM y ADVANCE: Las categorías PREMIUM y ADVANCE incorporan la protección térmica B-Therm que monitoriza la temperatura de los LEDs en todo momento. B-Therm se activa cuando la temperatura ambiente sobrepasa los 35°C reduciendo la corriente a través de los LEDs con el fin de garantizar una vida útil B10L70 de diez años (ver condiciones y garantías).

Température ambiante admissible maximum et vie utile selon catégories BASIC, ADVANCE et PREMIUM:

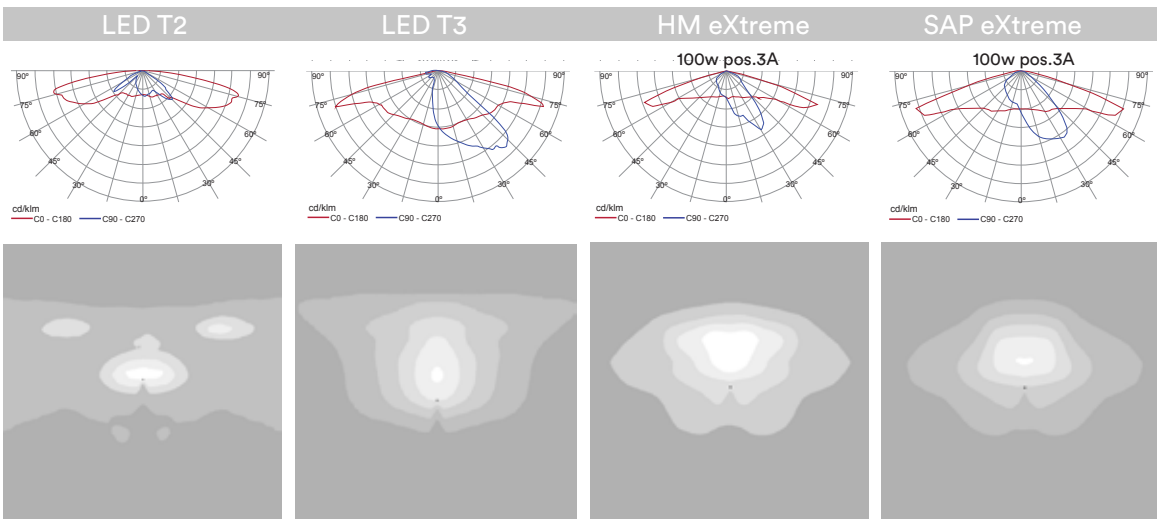
BASIC : La température ambiante maximum de fonctionnement est de 35°C afin de garantir une vie utile B10L70 de cinq ans (voir conditions et garanties).

PREMIUM et ADVANCE : Les catégories PREMIUM et ADVANCE disposent de la protection thermique B-Therm, qui monitorise la température des LEDs en tout moment. Le B-Therm est activé lorsque la température ambiante dépasse les 35°C, et réduit le courant à travers des LEDs dans le but de garantir une vie utile B10L70 de 10 ans (voir conditions et garanties).

Maximum ambient temperature and lifetime for BASIC, ADVANCE and PREMIUM categories:

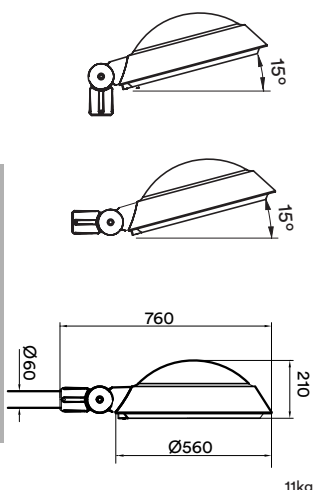
BASIC: The maximum working temperature is 35°C to guarantee a 5 years lifetime according to B10L70 (see conditions and warranties)

PREMIUM & ADVANCE: PREMIUM and ADVANCE categories are supplied with B-Therm protection in order to control the LEDs temperature at all times. B-Therm system is turned on when the ambient temperature reaches 35°C and it slowly decreases LEDs current electricity flow to guarantee a 10 years lifetime according to B10L70 (see conditions and warranties)



*Bloque óptico / Bloc optique / Optical block

** Luminaria / Luminaires / Luminaire



BENITO **Barcelona T +34 938 521 000 Madrid T+34 916 436 964 info@benito.com www.benito.com**

EUROPE: France +33 0 468 210 992 Portugal +35 1 308 802 832 Italy +39 02 89 877 711 Romania +40 318 110 991 Poland +48 223 971 508 Russia +7 499 504 28 76

AMERICA: USA +1 617 778 29 47 Argentina +54 1 159 844 113 Chile +56 2 938 20 35 Mexico +52 5 546 319 722 Brazil +55 1 139 570 340 Peru +51 1707 1369

ASIA China +86 1 063 705 530



Globus

Globus pertenece a la completa familia Essentials y ofrece funcionalidad y un diseño técnicamente impecable. Perfecta para instalar en columnas de 4 a 6 metros en calles residenciales y urbanas anchas y estrechas, carriles para bicicletas, parques y plazas.

- Diseño Essentials.
- Excelente disipación térmica.
- Disipación pasiva sin aletas.
- Diseño con antideslumbramiento.
- Apertura sin herramientas.
- Fácil instalación.
- Fijación en tubo de Ø 60mm en Top.
- Acabados del cuerpo en negro mate RAL 9005.
- Otros colores bajo demanda.

Globus appartient à la famille Essentials, une gamme complète et fonctionnelle, à la conception techniquement impeccable. Parfait pour installer dans des mâts de 4 à 6 mètres le long de voies urbaines et résidentielles larges ou étroites, d'artères urbaines, de pistes cyclables, mais aussi dans des parkings, des parcs, sur des places et des avenues.

- Design Essentials
- Excellente dissipation thermique.
- Dissipation passive sans ailettes.
- Design anti-éblouissement.
- Ouverture sans outils.
- Facilité d'installation.
- Fixation au tube de Ø 60mm en top.
- Finition du corps en coloris noir mat RAL 9005.
- Autres couleurs sur demande.

Part of the complete Essentials range, the Globus offers functionality and a technically impeccable design. Perfect for installing on 4-6 m poles on both wide and narrow urban and residential streets, urban thoroughfares, bicycle paths, parking lots, parks, squares and avenues.

- Essentials design.
- Excellent thermal management.
- Finless heat dissipation housing
- Cut-off and antiglare design.
- Opening without tools.
- Easy installation.
- Ø 60 mm, post-top.
- Colour: Matt black RAL 9005.
- Other colour available under request.



ESSENTIALS

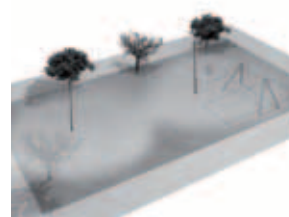
FUSTA

DONALSON

OSLO



LED T2



LED T5

REFERENCE	N° LEDs	@700mA				@500mA				@350mA				Input [V]	Life Time [h]	T2	T3	T5
		POut [W]	Pin [W]	φ [lm]	η _p [lm/W]	POut [W]	Pin [W]	φ [lm]	η _p [lm/W]	POut [W]	Pin [W]	φ [lm]	η _p [lm/W]					
ILGL012[]30	12	24	27	2532	95	17	19	1936	103	12	13	1418	109	220-240 V 50/60Hz	100.000	✓	✓	PREMIUM
ILGL016[]30	16	32	35	3368	95	23	25	2577	103	16	17	1889	109	220-240 V 50/60Hz	100.000	✓	✓	
ILGL024[]30	24	48	53	5064	95	34	38	3873	103	23	26	2836	109	220-240 V 50/60Hz	100.000	✓	✓	
ILGL032[]30	32	64	71	6736	95	45	50	5154	103	31	35	3777	109	220-240 V 50/60Hz	100.000	✓	✓	
ILGL012[]20	12	24	27	2532	95	17	19	1936	103	12	13	1418	109	220-240 V 50/60Hz	100.000	✓	✓	ADVANCE
ILGL016[]20	16	32	35	3368	95	23	25	2577	103	16	17	1889	109	220-240 V 50/60Hz	100.000	✓	✓	
ILGL024[]20	24	48	53	5064	95	34	38	3873	103	23	26	2836	109	220-240 V 50/60Hz	100.000	✓	✓	
ILGL032[]20	32	64	71	6736	95	45	50	5154	103	31	35	3777	109	220-240 V 50/60Hz	100.000	✓	✓	
ILGL012[]10	12	24	27	2532	95									220-240 V 50/60Hz	50.000	✓	✓	BASIC
ILGL016[]10	16	32	35	3368	95									220-240 V 50/60Hz	50.000	✓	✓	
ILGL024[]10	24	48	53	5064	95									220-240 V 50/60Hz	50.000	✓	✓	
ILGL032[]10	32	64	71	6736	95									220-240 V 50/60Hz	50.000	✓	✓	

[421] 4000°K T2 Class I, [422] 4000°K T2 Class II, [451] 4000°K T5 Class I, [452] 4000°K T5 Class II
 [321] 3000°K T2 Class I, [322] 3000°K T2 Class II, [351] 3000°K T5 Class I, [352] 3000°K T5 Class II
 φ[lm] @ 4000K CRI>70

H
 ICCL40ES1 4m
 ICCL50ES1 5m
 ICCL60ES1 6m

+

ILBGLF

Columna / Mât / Pole

Temperatura ambiente máxima permisible y vida útil según categorías BASIC, ADVANCE y PREMIUM:

BASIC: La temperatura ambiente máxima de funcionamiento es de 35°C para garantizar una vida útil B10L70 de cinco años (ver condiciones y garantías).

PREMIUM y ADVANCE: Las categorías PREMIUM y ADVANCE incorporan la protección térmica B-Therm que monitoriza la temperatura de los LEDs en todo momento. B-Therm se activa cuando la temperatura ambiente sobrepasa los 35°C reduciendo la corriente a través de los LEDs con el fin de garantizar una vida útil B10L70 de diez años (ver condiciones y garantías).

Température ambiante admissible maximum et vie utile selon catégories BASIC, ADVANCE et PREMIUM:

BASIC : La température ambiante maximum de fonctionnement est de 35°C afin de garantir une vie utile B10L70 de cinq ans (voir conditions et garanties).

PREMIUM et ADVANCE : Les catégories PREMIUM et ADVANCE disposent de la protection thermique B-Therm, qui monitorise la température des LEDs en tout moment. Le B-Therm est activé lorsque la température ambiante dépasse les 35°C, et réduit le courant à travers des LEDs dans le but de garantir une vie utile B10L70 de 10 ans (voir conditions et garanties).

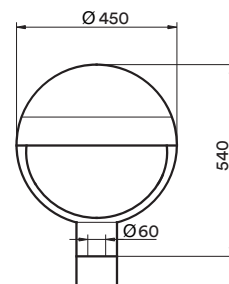
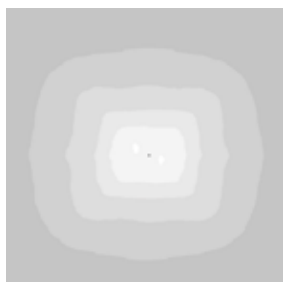
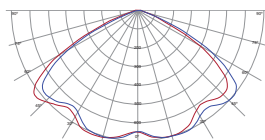
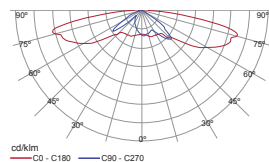
Maximum ambient temperature and lifetime for BASIC, ADVANCE and PREMIUM categories:

BASIC: The maximum working temperature is 35°C to guarantee a 5 years lifetime according to B10L70 (see conditions and warranties)

PREMIUM & ADVANCE: PREMIUM and ADVANCE categories are supplied with B-Therm protection in order to control the LEDs temperature at all times. B-Therm system is turned on when the ambient temperature reaches 35°C and it slowly decreases LEDs current electricity flow to guarantee a 10 years lifetime according to B10L70 (see conditions and warranties)

LED T2

LED T5



9,5kg

*Bloque óptico / Bloc optique / Optical block

** Luminaria / Luminaries / Luminaire



CARACTERÍSTICAS – LUMINARIA

Hermeticidad bloque óptico:	IP 66 Sealsafe® (*)
Hermeticidad compartimento de auxiliares:	
- Onyx 2:	IP 44 (*)
- Onyx 3:	IP 44 (*)
- Onyx 2 ST:	IP 65 (*)
Resistencia aerodinámica (CxS):	- Onyx 2: 0,048 m ²
	- Onyx 3: 0,073 m ²
Resistencia a los impactos (vidrio):	IK 08 (**)
Tensión nominal:	230 V – 50 Hz
Clase de aislamiento eléctrica:	I ó II (*)
Peso (vacío):	- Onyx 2 / 2ST: 7,8 kg
	- Onyx 3: 11,4 kg

(*) según IEC - EN 60598

(**) según IEC - EN 62262

ONYX 2 ST

El modelo Onyx 2 ST se distingue del modelo Onyx 2 estándar por dos características:

- una junta integrada asegura un grado de hermeticidad IP 65 al conjunto.
- un sistema de cierre de tres puntos.



DESCRIPCIÓN

Gama de luminarias de alumbrado público Sealsafe® IP 66 para lámparas de hasta 600 W. El cuerpo está compuesto de dos piezas de aleación de aluminio inyectado pintado, articuladas entre sí en uno de los lados por dos bisagras y dotadas de un sistema de cierre de acero inoxidable. El bloque óptico está formado por un protector de vidrio curvo y templado, sellado a un reflector de aluminio embutido, abrigado y anodizado.

Pintura: polvo de poliéster.

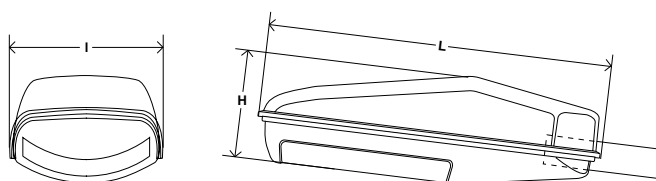
Colores estándar: beige RAL 1013, rojo RAL 3004, azul RAL 5003, verde RAL 6005, gris RAL 7035, negro RAL 9005.

OPCIONES

- Cualquier color RAL o AKZO
- Célula fotoeléctrica
- Fijación lateral Ø 48 mm

DIMENSIONES

	Onyx 2 2ST	Onyx 3
L	732 mm	843 mm
H	208 mm	268 mm
I	332 mm	392 mm



EXCELENTE CONTROL DEL FLUJO LUMINOSO

El protector de vidrio curvo permite un excelente control del flujo, reduciendo al mínimo la contaminación lumínica. La utilización de vidrio de baja reflexión interna y la reducida profundidad del protector explican este excelente resultado.

El protector curvado permite rebajar suficientemente la posición de la lámpara de modo que se evite el “efecto flash” típico de los vidrios planos.

Además de mejorar el confort, crea una distribución fotométrica ligeramente más extensiva, lo cual permite una mayor distancia entre puntos de luz.

PROTECTOR DE VIDRIO

La gama Onyx está equipada con protectores de vidrio templado.

Las cualidades intrínsecas del vidrio garantizan la constancia en el tiempo de un nivel óptimo de transparencia: No se amarillea por la acción de los rayos ultravioleta.

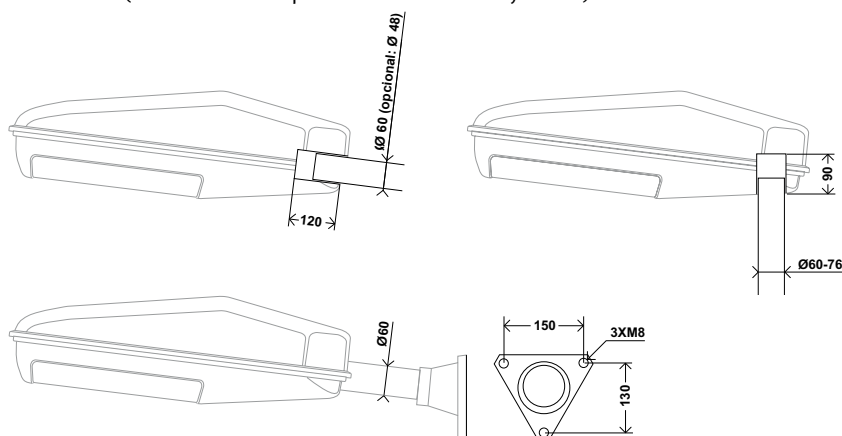
REGLAJE IN SITU

El portalámparas va fijado a un soporte en el interior del obturador.

Veintiuna posiciones son posibles. Esta flexibilidad permite adaptar la distribución fotométrica a las exigencias del lugar a iluminar (anchura de la vía, altura de la instalación...).

FIJACIONES

La luminaria está provista de un sistema de fijación con una pieza basculante para entrada lateral o vertical. Se cierra con dos tornillos M8 de acero inoxidable (un tornillo M10 para la luminaria Onyx 2 ST).



ONYX  LA LUZ VERDE



Para determinadas configuraciones: Consultenos, por favor.



Onyx 2



Onyx 2 ST



ONYX



Sistema de cierre de tres puntos, de aluminio inyectado.



Onyx 2 ST

Una junta integrada de neopreno garantiza un grado de hermeticidad IP 65 al conjunto del cuerpo.

Robustez y durabilidad: capó y cuerpo de aleación de aluminio inyectado y pintado. Seis colores estándar. Otros colores opcionales.

Resorte de cierre de acero inoxidable.

Obturador soporte portalámparas.

Reflector de aluminio embutido, abrigantado y anodizado.

Soporte de acero galvanizado.

Terminal de conexión.



Flexibilidad de instalación: instalación vertical o lateral.

Facilidad de mantenimiento: placa de auxiliares eléctricos desconectable y desmontable.

Economía en costes de mantenimiento y de energía: el sistema Sealsafe® garantiza un alto grado de hermeticidad (IP 66). Cualquier limpieza interna es superflua: el reflector va sellado al protector.

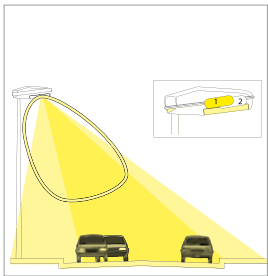
Selección de lámparas de 70 a 600 W.

Protector de vidrio templado: el curvado del vidrio minimiza la contaminación lumínica, ausencia del amarilleamiento causado por los rayos UV.

FOTOMETRÍA

El protector de vidrio curvo permite un excelente control del flujo, reduciendo al mínimo la contaminación lumínica y permite rebajar suficientemente la posición de la lámpara de modo que se evite el “efecto flash” típico de los vidrios planos. Además de mejorar el confort, crea una distribución fotométrica ligeramente más extensiva, lo cual permite una mayor distancia entre puntos de luz.

Veintinuna posibles posiciones permiten adaptar la distribución fotométrica a las exigencias del lugar a iluminar (anchura de la vía, altura de la instalación...).



Lámpara en posición alejada para una mayor anchura de la calzada (L=1,5 H).



Lámpara en posición adelantada para una reducida anchura de la calzada (L=0,8 H).

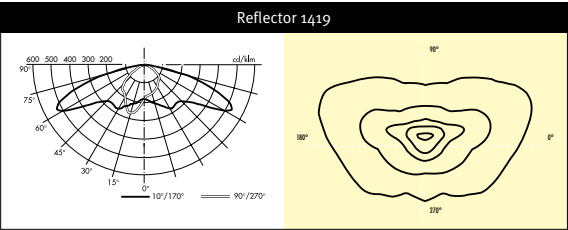


ONYX 2/2ST LÁMPARAS – REFLECTORES

Reflector	Protector	Sodio alta presión				Halogenuros metálicos	Halogenuros metálicos con quemador cerámico		
	vidrio	70 W	100 W	150 W	250 W	250 W	70 W	100 W	150 W
1419		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

E27/E40

DISTRIBUCIONES FOTOMÉTRICAS

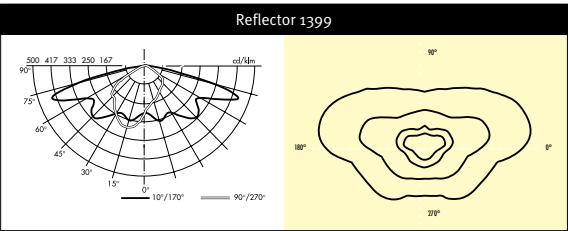


ONYX 3 LÁMPARAS – REFLECTORES

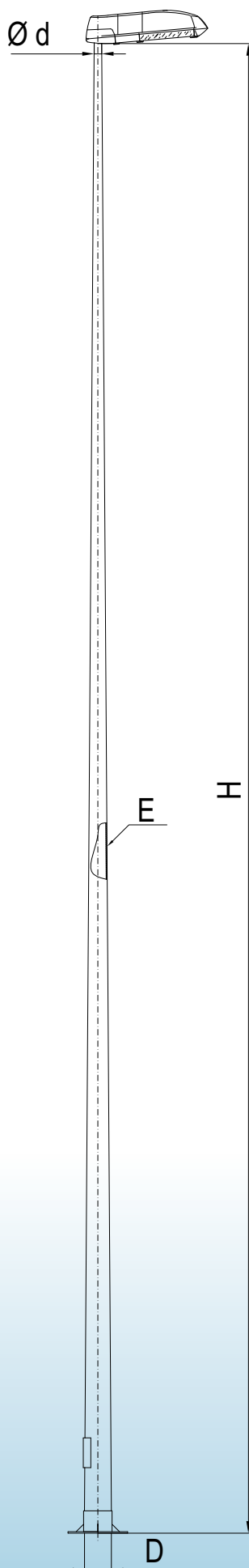
Reflector	Protector	Sodio alta presión			Halogenuros metálicos
	vidrio	250 W	400 W	600 W	250 W 400 W
1399		✓	✓	✓	✓ ✓

E40

DISTRIBUCIONES FOTOMÉTRICAS



Columnas AM-10



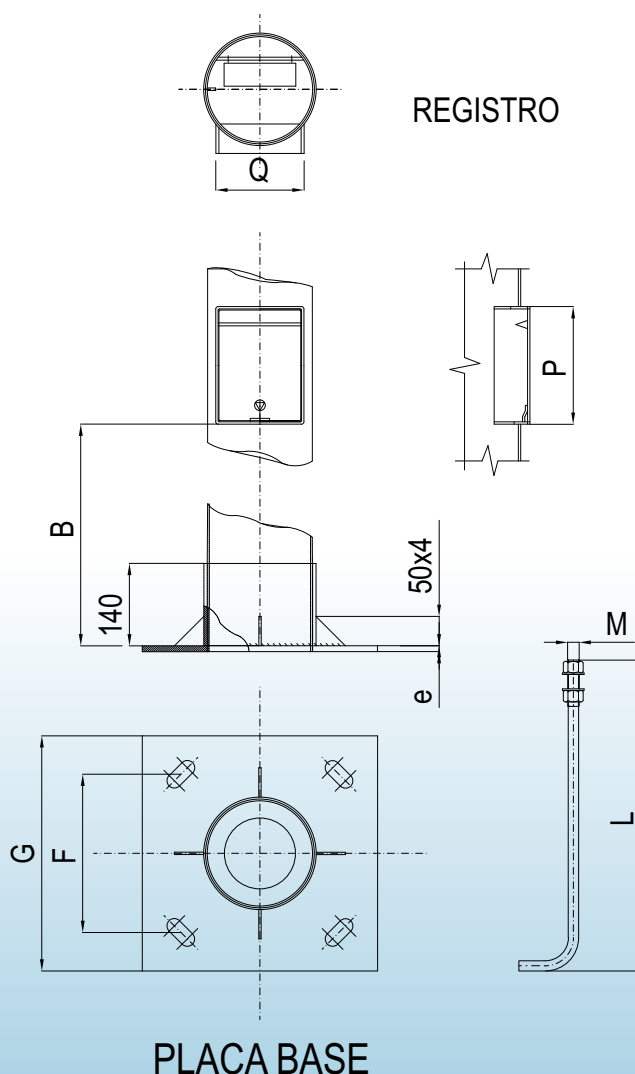
Fabricadas en acero al carbono según Directiva de la Construcción 89 / 106 / CEE del Consejo de las Comunidades Europeas, del 21 de diciembre de 1988 y en base a la norma armonizada EN 40-5:2002 y galvanizadas por inmersión en caliente. Los fustes son troncocónicos de sección circular de una sola pieza (hasta un desarrollo de 14 metros) con placa base, cerco de refuerzo y 4 cartelas. El hueco de puerta está reforzado mediante un marco de pletina soldado al fuste. Todas las soldaduras son de características mecánicas superiores a las del material base. La unión entre la placa base y la cimentación se realizará mediante 4 pernos de acero S 235 Jr, ocho tuercas y ocho arandelas, todo ello cincado.

• Protección

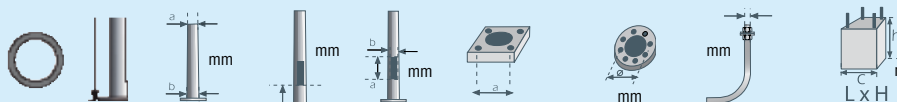
Para evitar la corrosión de los soportes en toda su superficie, se protegen mediante galvanizado en caliente, cumpliendo con las especificaciones técnicas de recubrimientos galvanizados contenidas en la norma ISO 1461:99.

• Cálculo

El dimensionado de los postes cumple lo dispuesto por las normas EN 40-3-1 y EN 40-3-3.



Columnas AM-10



Referencia	E	H	d	D	B	P x Q	G	e	F	M x L	L x H
CM 403076	3	4	76	124	410	170x110	300	6	215	16x400	0,4X0,6
CM 503060	3	5	60	120	410	170x110	300	6	215	16x400	0,4X0,6
CM 603060	3	6	60	132	410	170x110	300	6	215	16x400	0,5x0,8
CM 703060	3	7	60	144	440	170x110	400	8	285	22x500	0,5x0,8
CM 703076	3	7	76	160	440	170x110	400	8	285	22x500	0,5x0,8
CM 803060	3	8	60	156	440	200x150	400	8	285	22x500	0,5x1,0
CM 803076	3	8	76	172	440	200x150	400	8	285	22x500	0,5x1,0
CM 903060	3	9	60	168	440	200x150	400	8	285	22x700	0,5x1,0
CM 903076	3	9	76	184	440	200x150	400	8	285	22x700	0,5x1,0
CM 904060	4	9	60	168	440	200x150	400	8	285	22x700	0,5x1,0
CM 904076	4	9	76	184	440	200x150	400	8	285	22x700	0,5x1,0
CM 103060	3	10	60	180	440	200x150	400	10	285	22x700	0,6x1,2
CM 103076	3	10	76	196	440	200x150	400	10	285	22x700	0,6x1,2
CM 104060	4	10	60	180	440	200x150	400	10	285	22x700	0,6x1,2
CM 104076	4	10	76	196	440	200x150	400	10	285	22x700	0,6x1,2
CM 124060	4	12	60	204	440	200x150	400	10	285	22x700	0,6x1,2
CM 124076	4	12	76	220	440	200x150	400	10	285	22x700	0,6x1,2
CM 144060	4	14	60	228	440	200x150	400	12	285	22x700	0,8x1,5
CM 144076	4	14	76	244	440	200x150	400	12	285	22x700	0,8x1,5

Columnas AM-10 - diámetros especiales

Referencia	E mm	H M	d mm	D mm	B mm	P x Q mm	G mm	e mm	F mm	M x L métrica x long	L x H a x a x b
CM 904102	4	9	102	210	440	200x150	400	12	285	22x700	0,6x1,2
CM 904124	4	9	124	232	440	200x150	400	12	285	24x900	0,8x1,2
CM 104088	4	10	88	208	440	200x150	400	12	285	22x700	0,8x1,2
CM 104102	4	10	102	222	440	200x150	400	12	285	24x900	0,8x1,2
CM 124088	4	12	88	232	440	200x150	400	12	285	24x900	0,8x1,2
CM 124102	4	12	102	246	440	200x150	400	12	285	27x900	0,8x1,2
CM 124124	4	12	124	268	440	200x150	500	15	350	27x900	0,8x1,2
CM 144102	4	14	102	270	440	200x150	500	15	350	27x900	0,8x1,2
CM 144124	4	14	124	292	440	200x150	500	15	350	33x1000	0,8x1,2
CM 164076	4	16	76	268	440	200x150	500	15	350	27x900	1,2x1,4
CM 164102	4	16	102	294	440	200x150	500	15	350	27x900	1,2x1,4
CM 164124	4	16	124	316	440	200x150	500	15	350	33x1000	2,0x2,0
CM 184102	4	18	102	318	440	200x150	500	20	350	27x900	1,2x1,4
CM 184124	4	18	124	340	440	200x150	500	20	350	30x1000	2,0x2,0
CM 204110	4	18	124	340	440	200x150	500	20	350	33x1000	2,0x2,0



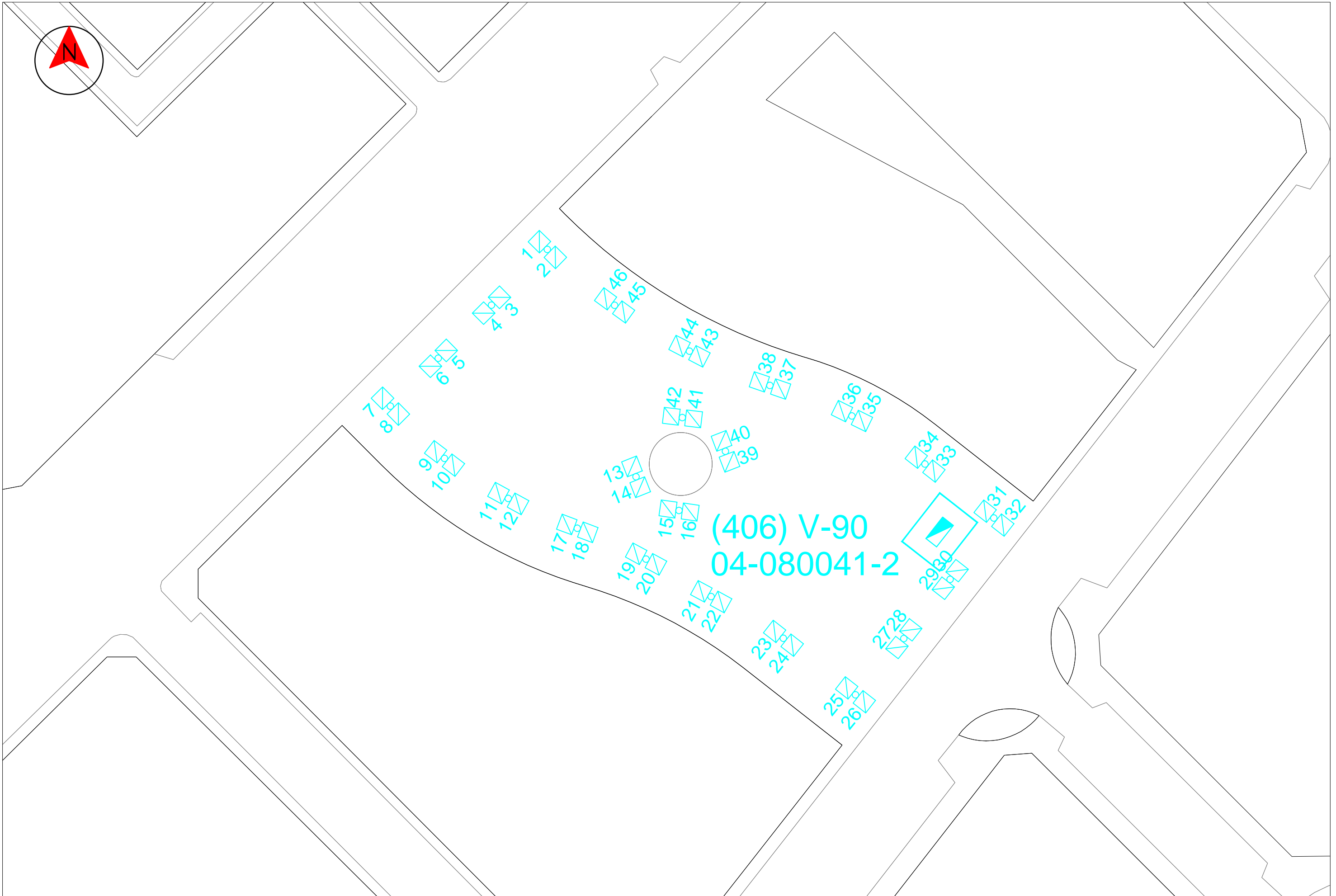
PLANOS

Planos:

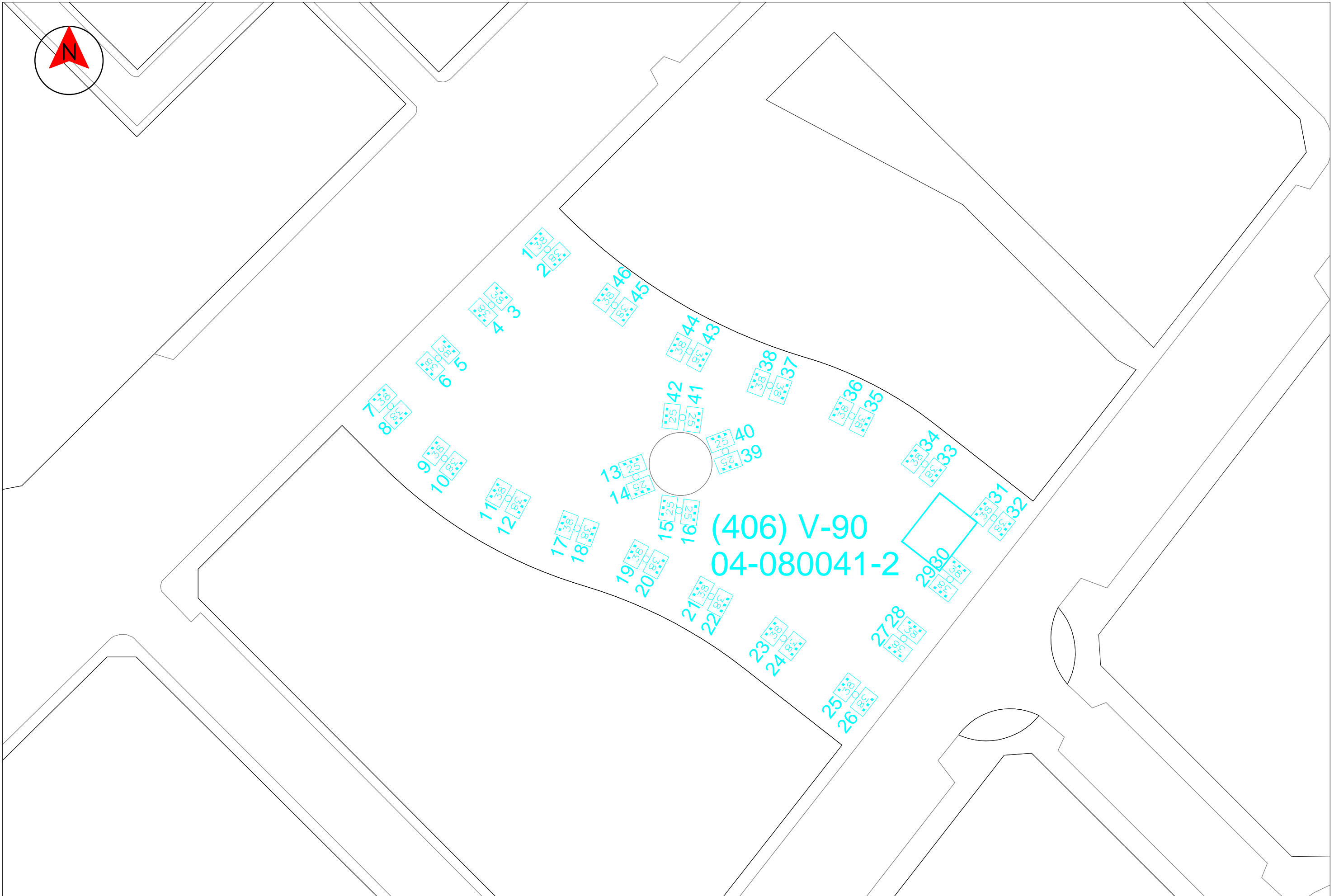
- Plano 1: Situación general de las zonas
- Plano 2: Plaza Vilanova de Alcolea (Actual)
- Plano 3: Plaza Vilanova de Alcolea (Propuesta)
- Plano 4: Plaza Vilanova de Alcolea (Luxómetro)
- Plano 5: Avenida Capuchinos (Actual)
- Plano 6: Avenida Capuchinos (Propuesta)
- Plano 7: Avenida Capuchinos (Luxómetro)
- Plano 8: Calle Larra
- Plano 9: Avenida Ribesalbes

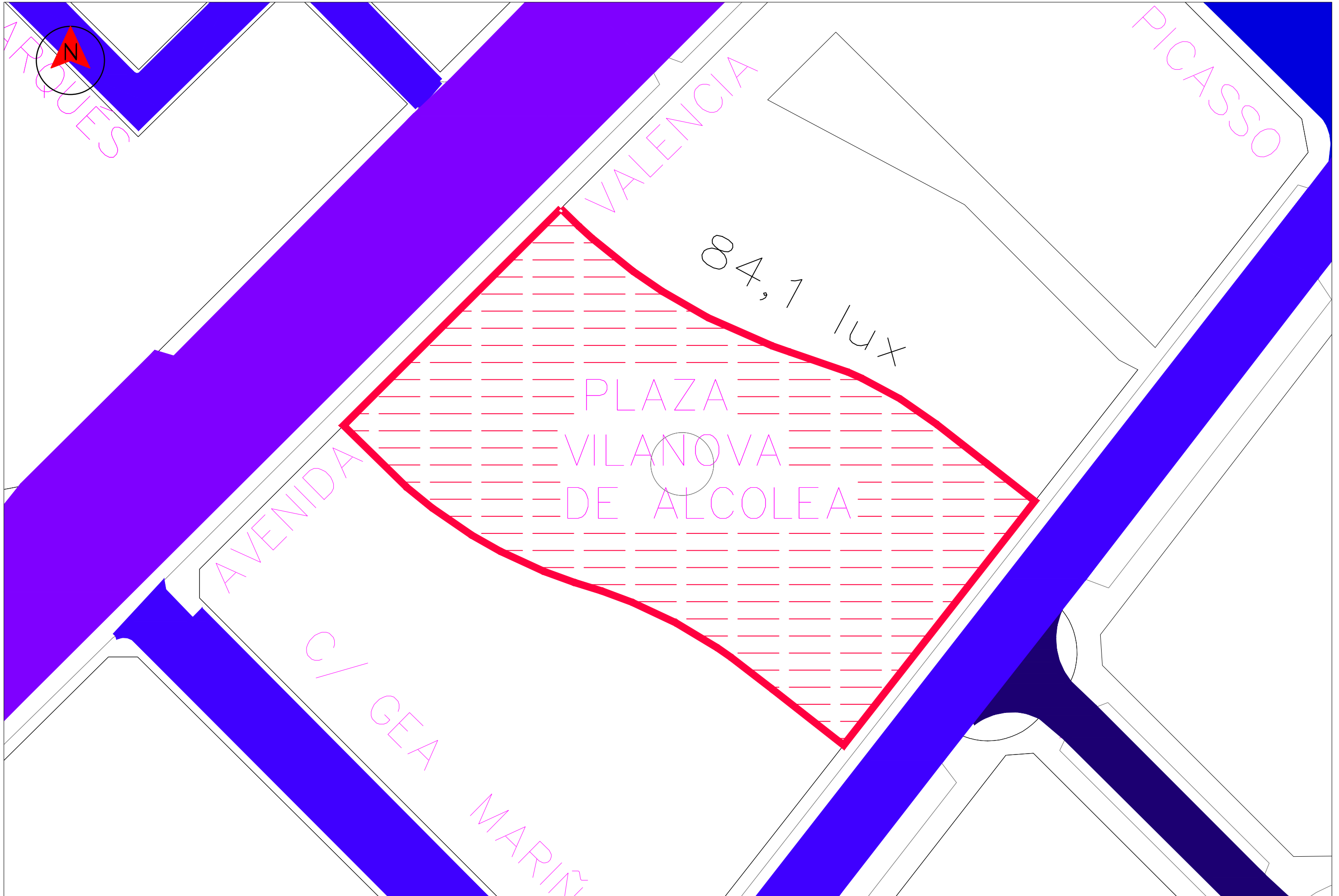


Plano: Nº 01	Ubicación: Situación general de las zonas	Fecha: 02/08/2016	Escala: 1:20000	Leyenda: ○ Plaza Vilanova de Alcolea ○ Calle Larra ○ Avenida Capuchinos ○ Avda. Ribesalbes (Calle Aranda)	Empresa: UTE MANTENIMIENTO ALUMBRADO PÚBLICO CASTELLÓN
-----------------	--	----------------------	--------------------	--	---



(406) V-90
04-080041-2







Plano:
Nº 05

Ubicación:
Avenida Capuchinos (Actual)

Fecha:
02/08/2016

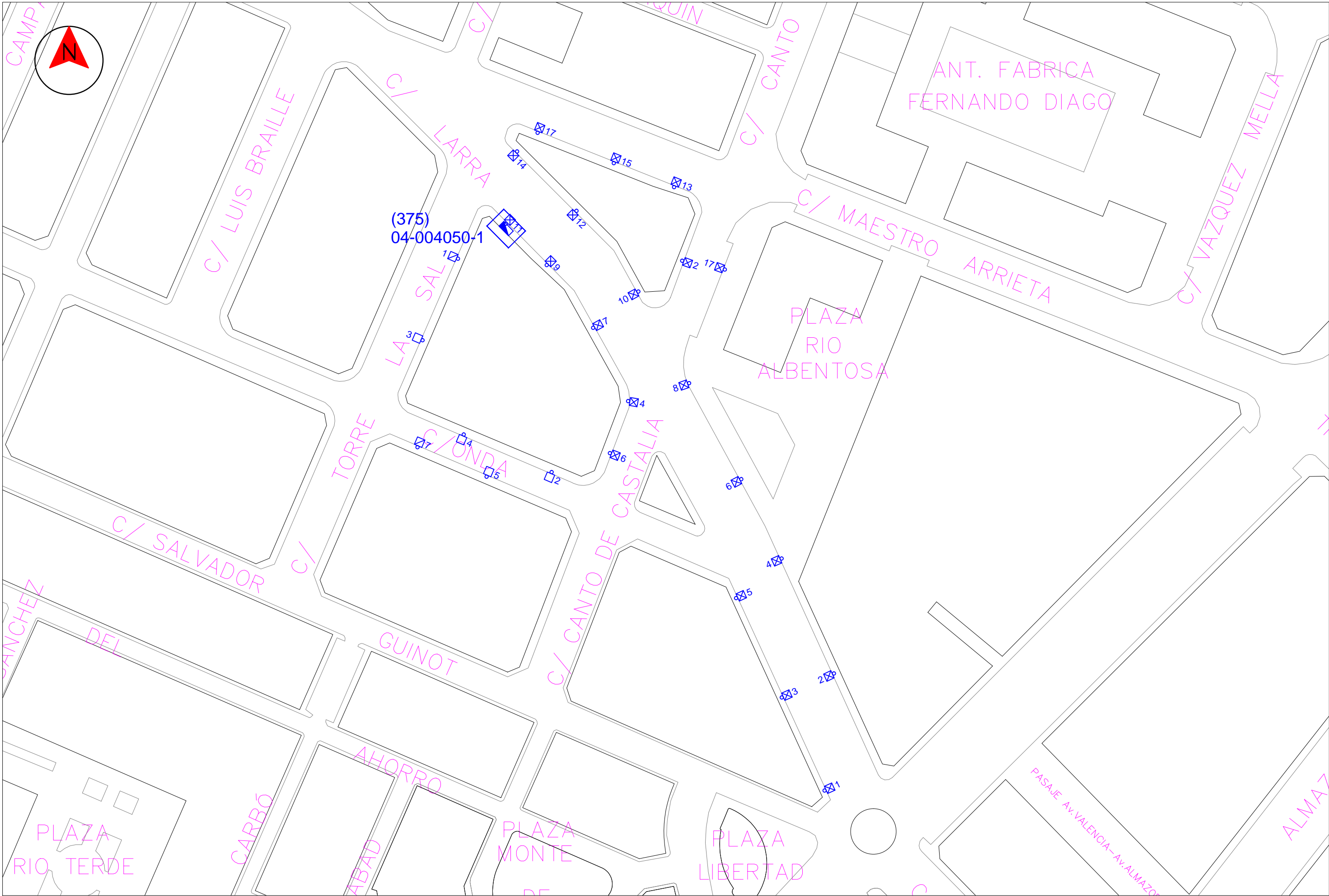
Escala:
1:2500

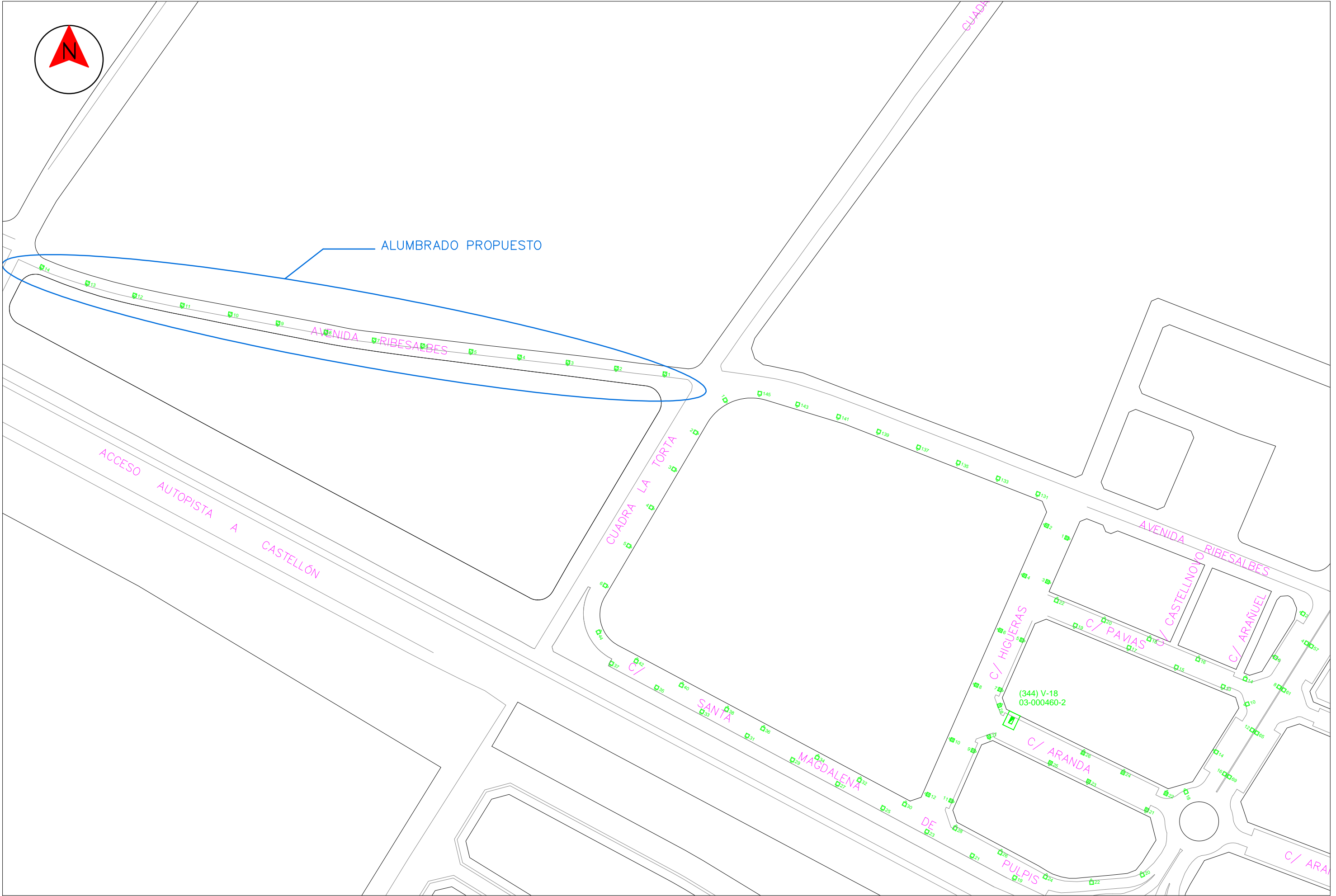
Leyenda: ☒ VSAP Blanco 150 W ☐ VSAP 250 W ☐ CMH 150 W ☐ CMH 400 W
☐ DN ☒ VSAP 150 W ☒ VSAP 400 W ☐ CMH 250 W ☒ HM 70 W

Empresa:
UTE MANTENIMIENTO ALUMBRADO PÚBLICO CASTELLÓN



Plano: Nº 06	Ubicación: Avenida Capuchinos (Propuesta)	Fecha: 02/08/2016	Escala: 1:2500	Leyenda: ■ LED 25 W □ DN □ VSAP 150 W □ VSAP 250 W □ VSAP 400 W	△ CMH 150 W △ CMH 250 W △ CMH 400 W ▲ HM 70 W	Empresa: UTE MANTENIMIENTO ALUMBRADO PÚBLICO CASTELLÓN
-----------------	--	----------------------	-------------------	--	--	---





Plano: Nº 09	Ubicación: Avenida Ribesalbes (Cuadro situado en Calle Aranda)	Fecha: 02/08/2016	Escala: 1:2000	Leyenda: <div><div><div><div></div></div><div>VSAP 150 W</div></div><div><div></div></div><div>VSAP 250 W</div></div> <div><div></div></div> <div>VSAP 400 W</div>
-----------------	---	----------------------	-------------------	---

PLIEGO DE CONDICIONES

PLIEGO DE CONDICIONES

Es objeto del presente proyecto la mejora del sistema del alumbrado público de las distintas instalaciones indicadas en dicho proyecto.

El adjudicatario de la contrata al realizar la instalación se ajustará a este pliego de condiciones, así como al resto del proyecto técnico que se considera como parte integrante del mismo.

Normas generales

Se consideran incluidos en los precios indicados en el presupuesto que se acompaña el transporte y seguro de los materiales hasta el pie de obra, así como la adquisición por el contratista del personal necesario hasta dejar la obra en buen funcionamiento, yendo incluidos los gastos de peonaje y trabajos auxiliares de albañilería, carpintería, cerrajería y cuantos en general pueden presentarse.

Condiciones materiales

Todos los materiales serán los descritos en el proyecto, manteniendo tanto características técnicas como calidad material a la hora de ser implantados en la zona, incluyendo la superación de las distintas pruebas y ensayos para garantizar dicha calidad.

La aceptación de los materiales no excluye la responsabilidad del contratista por la calidad de los mismos, asegurando tanto su correcto estado como su instalación adecuada.

Los materiales necesarios y sus características se describen a continuación.

·Luminarias

Se instalarán los siguientes modelos de luminarias:

- Luminarias modelo Vialia EVO con carcasa de aluminio de diámetro 560 mm y de dimensiones 760x210 mm, sujeción estándar de 60 mm, bloque óptico IP 66 sellado por un protector de vidrio transparente y motor fotométrico formado por LED de 4000 K blanco neutro.
- Luminarias modelo Globus con carcasa de aluminio de diámetro 450 mm y altura de 540 mm, sujeción estándar de 60 mm, bloque óptico IP 66 sellado por un protector de vidrio transparente y motor fotométrico formado por LED de 4000 K blanco neutro.
- Luminarias modelo Onyx 2 con carcasa de aleación de aluminio inyectado de dimensiones 732x208x332 mm, bloque óptico IP 66 sellado por un protector de vidrio transparente y lámparas de 150 W de VSAP.

·Equipos

Para la instalación de lámparas de vapor de sodio a alta presión, cada lámpara irá dotada de su correspondiente equipo de encendido compuesto por reactancia, condensador, arrancador y reductor de flujo que deberán reunir las siguientes condiciones:

-Reactancias: Irán alojadas en el interior de las luminarias y serán también aptas para trabajo de intemperie a la tensión de 220 V para una potencia de 150W, la impedancia será la nominal con una tolerancia en más del 5% y nunca en menos (+ 5% - 0%).

-Condensadores: Serán estancos, irán alojados en el interior de las luminarias y serán también aptos para trabajo de intemperie para tensión de hasta 250 V aptos para una potencia de 150W y en caso de avería no puedan producir cortocircuitos.

-Arrancadores: Estarán especialmente dimensionados para ir instalados en el interior de la luminaria, siendo del tipo superposición, esto es, que no necesitan reactancia para dar la tensión de arranque de la lámpara.

Los equipos y su reductor de flujo irán montados, cableados y conexionados sobre placas en el interior de las luminarias, desde origen y con cables de silicona, fibra de vidrio, con conectores faston para facilitar su montaje y desmontaje.

·Soportes

Se utilizarán los soportes ya existentes en todas las zonas descritas excepto en la Avenida Ribesalbes. En este tramo se instalarán columnas de 10 metros de acero al carbono y de sección circular, modelo AM-10.

·Conductores

Se utilizarán conductores del tipo RV, con fiador de las secciones indicadas en los planos. En todos los casos, el conductor tendrá aislamiento de polietileno reticulado de tipo RV 0,6-1KV.

La cubierta exterior llevará siempre grabado de forma visible el nº de conductores y la sección nominal de los mismos, así como, la marca que deberá ser propuesta por la contrata y aprobada por la dirección facultativa.

·Arquetas

Se colocarán arquetas para facilitar el posterior acceso y revisión además del propio conexionado. Cuando sea necesaria la instalación de arquetas, se utilizarán arquetas de fundición de 40x40. Tras su instalación se asegurará que la arqueta queda completamente integrada en el terreno, manteniéndose a la altura de la zona para evitar posibles percances con peatones principalmente

·Centros de mando

Las instalaciones se conectarán a los cuadros de mando y protección existentes, indicados en los planos correspondientes.

·Otros materiales

Todos aquellos materiales que sean necesarios para la correcta realización de las obras, pero que no se encuentren listados como tal, deberán superar una revisión y un control para asegurar su validez en las tareas.

Ejecución de las obras

Las obras se ejecutarán conforme a las características descritas y a cargo de personal competente y cualificado, a fin de garantizar la correcta realización y poder evaluar en la zona de actuación todos aquellos contratiempos que puedan surgir durante el transcurso de las obras.

Además, el contratista deberá obtener los permisos, licencias y dictámenes necesarios para la ejecución y puesta en servicio de las obras, y deberá abonar los cargos, tasas e impuestos derivados de la obtención de aquellos.

·Señalización

Durante la realización de las obras se señalizará el entorno para advertir tanto a peatones como vehículos de las condiciones actuales de la zona, adecuando las vías para garantizar el transcurso de las actividades de forma correcta y evitar así percances producidos por el paso de sujetos externos que puedan dificultar las tareas.

·Estado de materiales

En todo momento se garantizará la integridad de los materiales, asegurando que cumplen con sus características estructurales y que por tanto, no lleguen a deteriorarse e incluso dañar a alguien durante la instalación y uso de los mismos.

·Canalizaciones y cableado

En caso de requerirse la creación de una canalización que permita el paso del nuevo cableado, esta se realizará atendiendo tanto a la seguridad como a la señalización, de la forma ya descrita. Si durante la realización de las zanjas se detectan instalaciones de otros servicios en la canalización, se tomarán las precauciones necesarias para mantener la integridad y el estado de tales elementos.

En cuanto al cableado y sus conexiones, se marcarán e indicarán todas las fases y se realizarán las conexiones de forma que se aisle y proteja completamente el punto de unión. Dicho cableado será insertado en tubo situado en la canalización, protegiendo así la integridad física del cableado y de los seres vivos y ayudando a las posteriores tareas de mantenimiento.

·Puesta a tierra

Cuando se instalen nuevos soportes, se asegurará el correcto proceso de instalación de puesta a tierra. Para ello, se realizará la instalación de piquetas de 1.5 metros a principio y a fin de línea, así como una piqueta cada 5 soportes instalados. Cuando se termine la obra e instalación, se comprobará que la resistencia de puesta a tierra cumple con los valores establecidos. En caso de no ser así, se realizarán las medidas oportunas para adaptar la instalación.

·Soportes

En lo que concierne a aquellos soportes que se instalen, se realizará una perforación en el terreno para poder situar los anclajes necesarios, asegurando su resistencia antes de colocar el soporte. Al finalizar su colocación, se comprobará que los anclajes no suponen un problema para peatones debido a salientes en las bases de dichos soportes.

·Finalización de las obras

Al terminar las obras, se asegurará la completa restauración de la zona, dejando la superficie con unas características similares a las anteriores. Esto incluye la colocación de baldosas allá donde se retiren y la adecuación de las vías si se retira pavimento. Finalmente, todos los escombros generados por las obras serán transportados y tratados de forma que no supongan ningún problema a posteriori.

Disposiciones generales

·Precauciones y riesgos

El contratista deberá adoptar las máximas precauciones y medidas de seguridad en el acopio de materiales y en la ejecución, conservación y reparación de las obras, para proteger tanto a los obreros, como al público, vehículos, animales y propiedades ajenas de posibles daños y perjuicios. En caso de producirse tales incidentes, correrá con la responsabilidad derivada de los mismos.

·Seguridad y salud

Para la correcta realización de tales obras y tareas de sustitución se atenderá a todas aquellas normas ya citadas con anterioridad, y se cumplirá lo estipulado en cuanto a Seguridad y Salud para asegurar que el transcurso de las obras ocurre sin incidencias de ningún tipo. Esto quiere decir que todos los técnicos que se encuentren trabajando deberán llevar los Equipos de Protección Individual (EPI) correspondientes para las labores a realizar, tanto para evitar los riesgos físicos como los eléctricos. Además, los vehículos para la colocación de las luminarias también cumplirán en la disminución de todos esos riesgos, llevando consigo los elementos de anclaje correspondientes y estando preparados para evitar posibles arcos eléctricos.

El contratista deberá asegurar el cumplimiento de estos elementos por parte del personal, pero entendiendo que en ningún caso, dicho cumplimiento eximirá al contratista de responsabilidad.

·Ocupación de la vía pública

El Ayuntamiento permitirá la ocupación de la vía pública, en aquellos tramos que se precisen para la colocación de materiales y ejecución de las operaciones de forma que se permita la mayor rapidez y economía.

·Variaciones en el proyecto

En caso de ser necesario, el contratista queda obligado a ejecutar las obras complementarias que resulten necesarias para la adecuada terminación de las obras, aunque no estén detalladas en el proyecto como tal, ajustando tales obras a las indicaciones del Director Facultativo. Correrán a cargo del contratista todos aquellos gastos que deriven de daños o perjuicios a terceros con motivo de las operaciones que requieran la ejecución de las obras.

·Acopio e inspección de materiales

El contratista acopiará los materiales que deban invertirse en las obras, en la forma y punto que merezcan la aprobación de la Dirección Facultativa.

Vendrá obligado antes de empezar las obras a presentar una muestra de cada uno de los elementos a utilizar, o en su defecto y siempre que la Dirección lo autorice la marca y tipo de los mismos, debiendo retirar o cambiar por su cuenta los que no resulten tener a juicio de la Dirección condiciones convenientes.

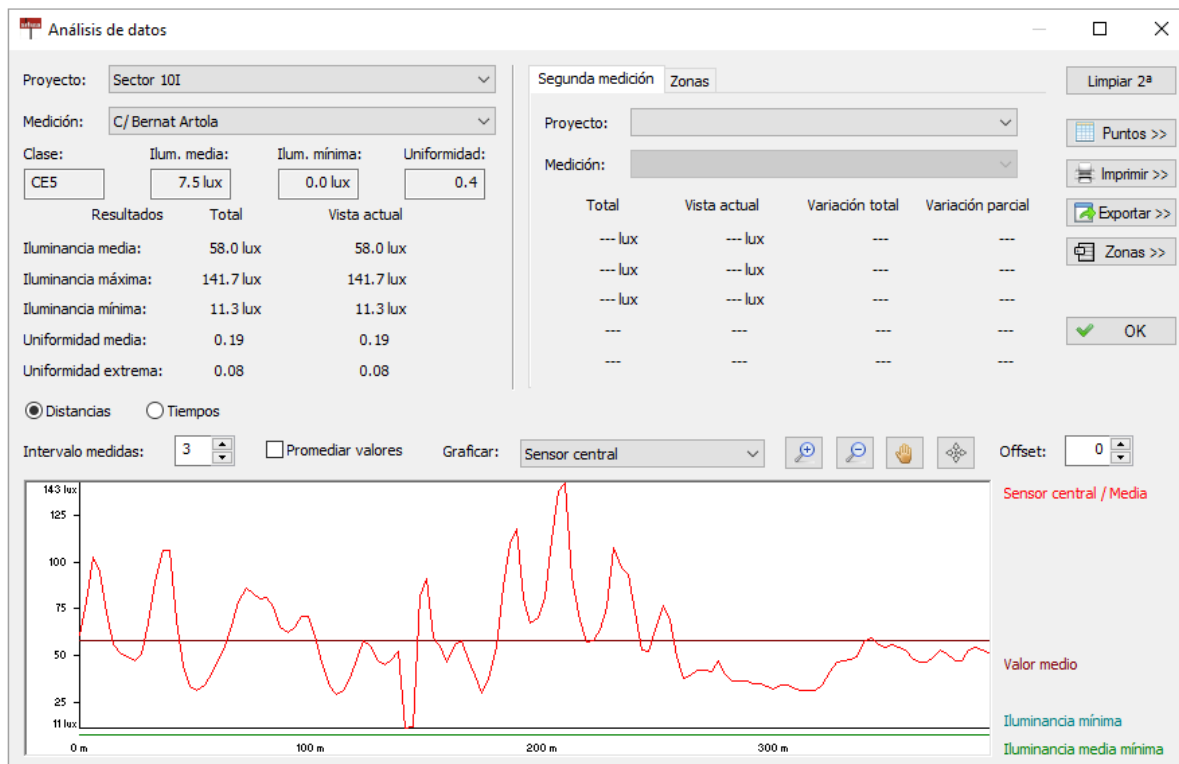
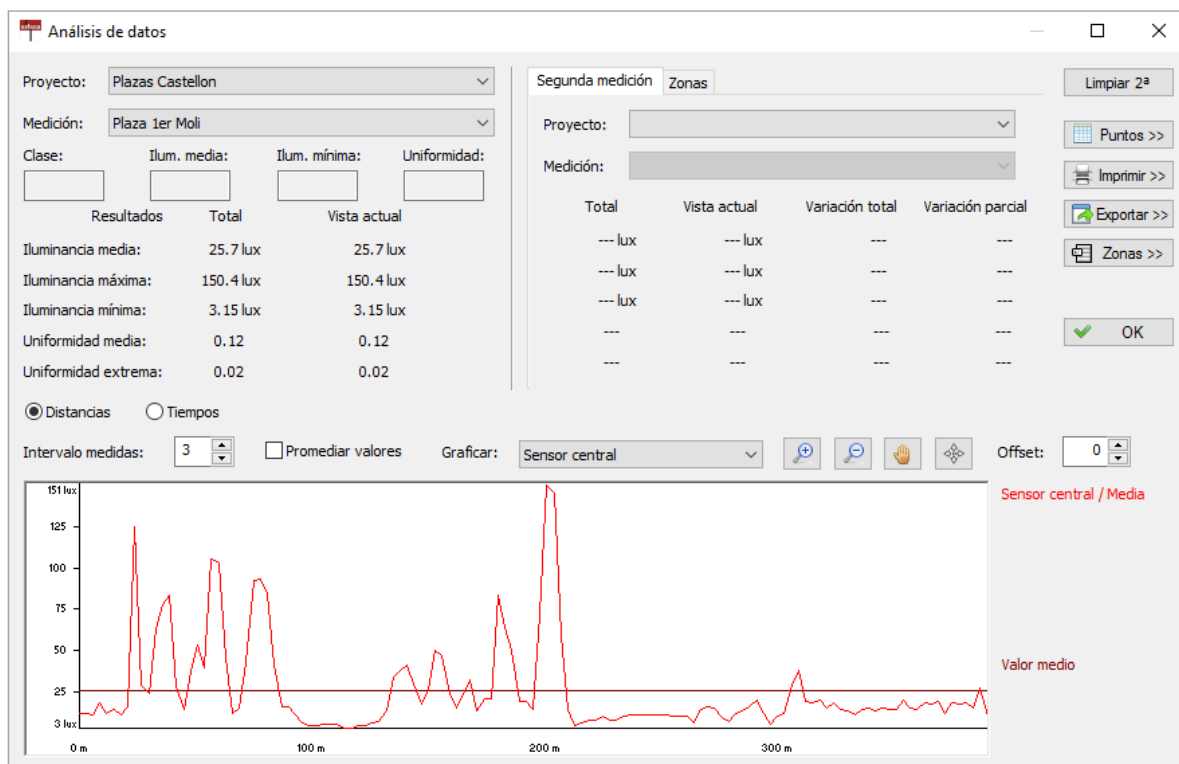
·Dudas y omisiones

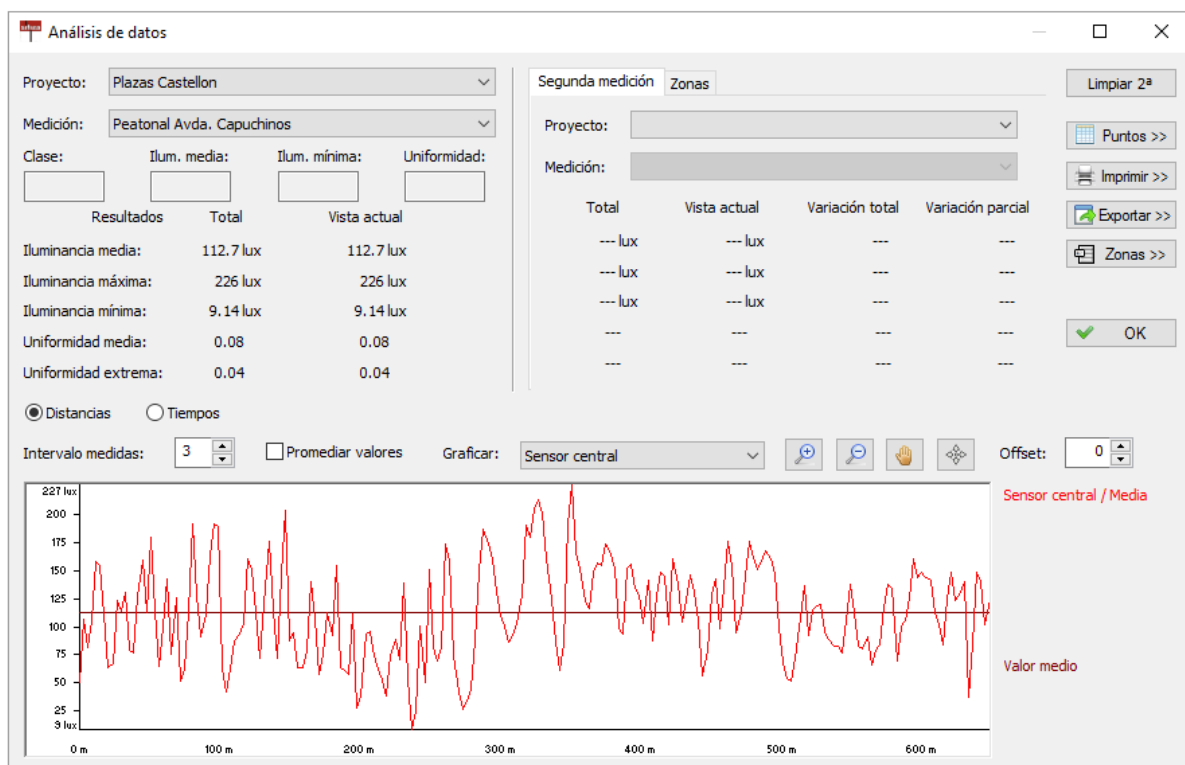
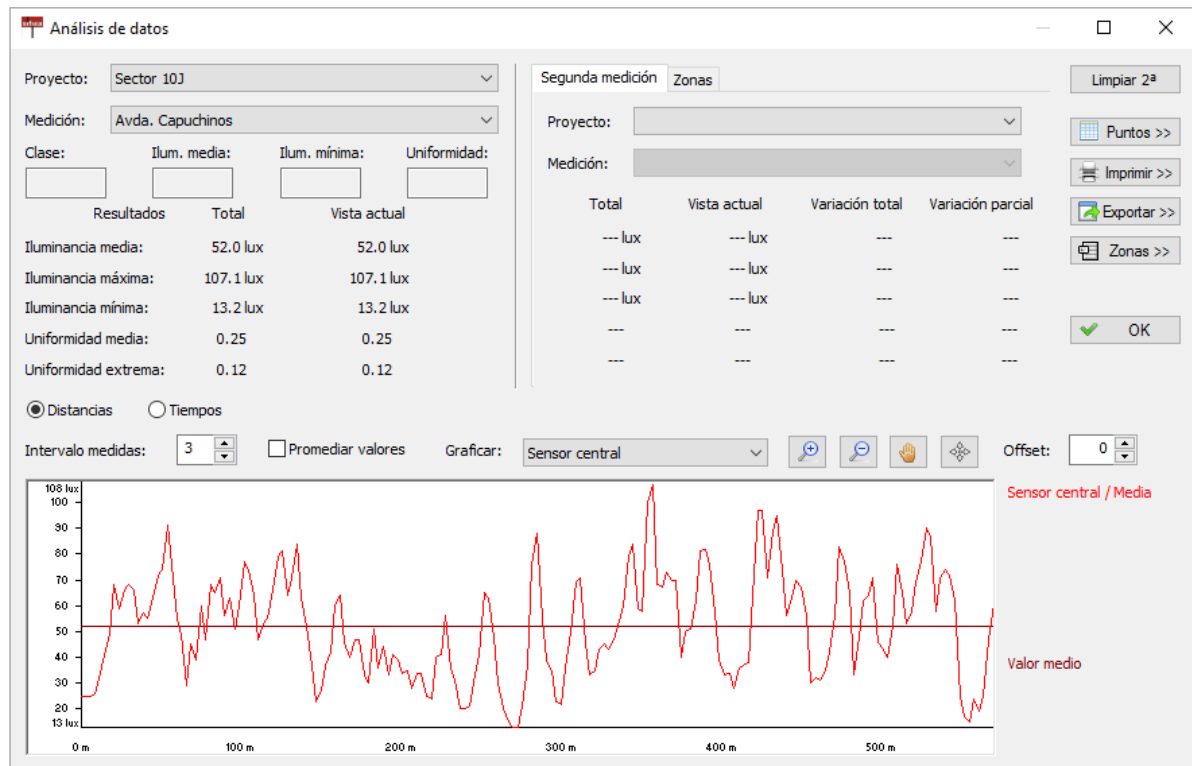
Si ocurriese alguna duda o se hubiese omitido alguna circunstancia en cualquiera de las disposiciones que se citan, el contratista se compromete a seguir en todo las instrucciones de la Dirección Facultativa siempre que no se opongan al contenido de este proyecto.

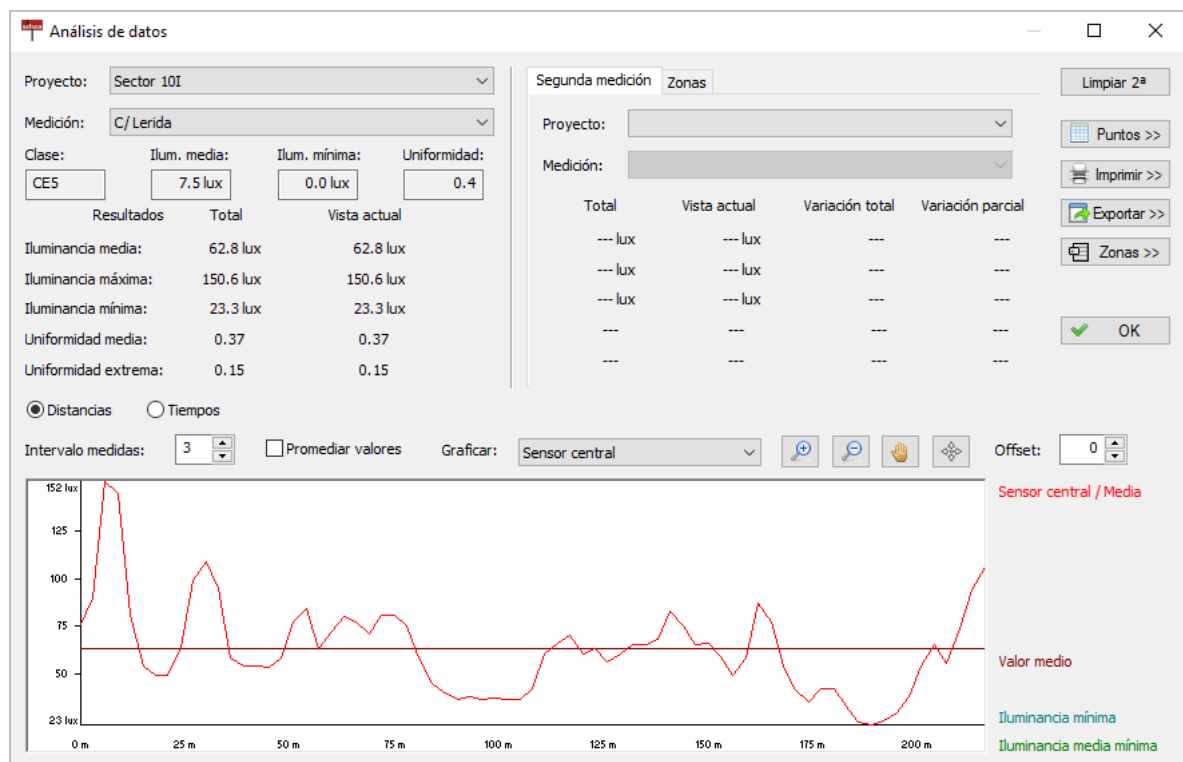
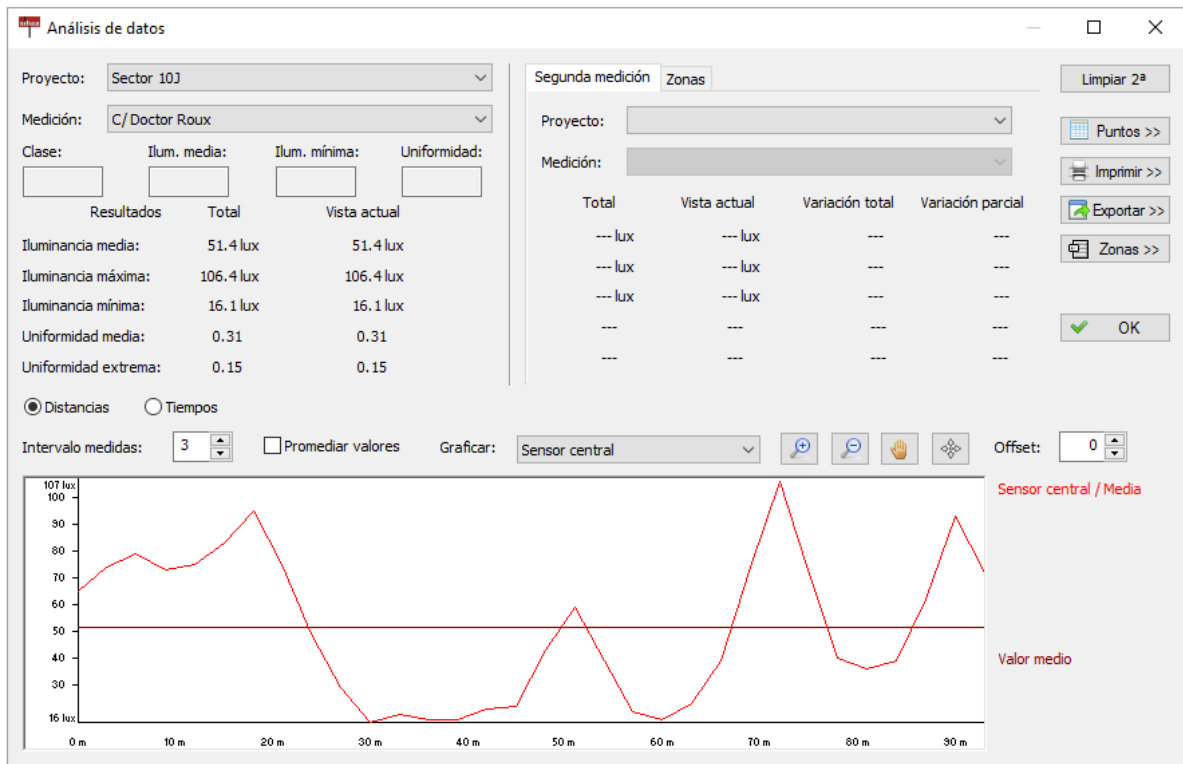
MEDICIONES

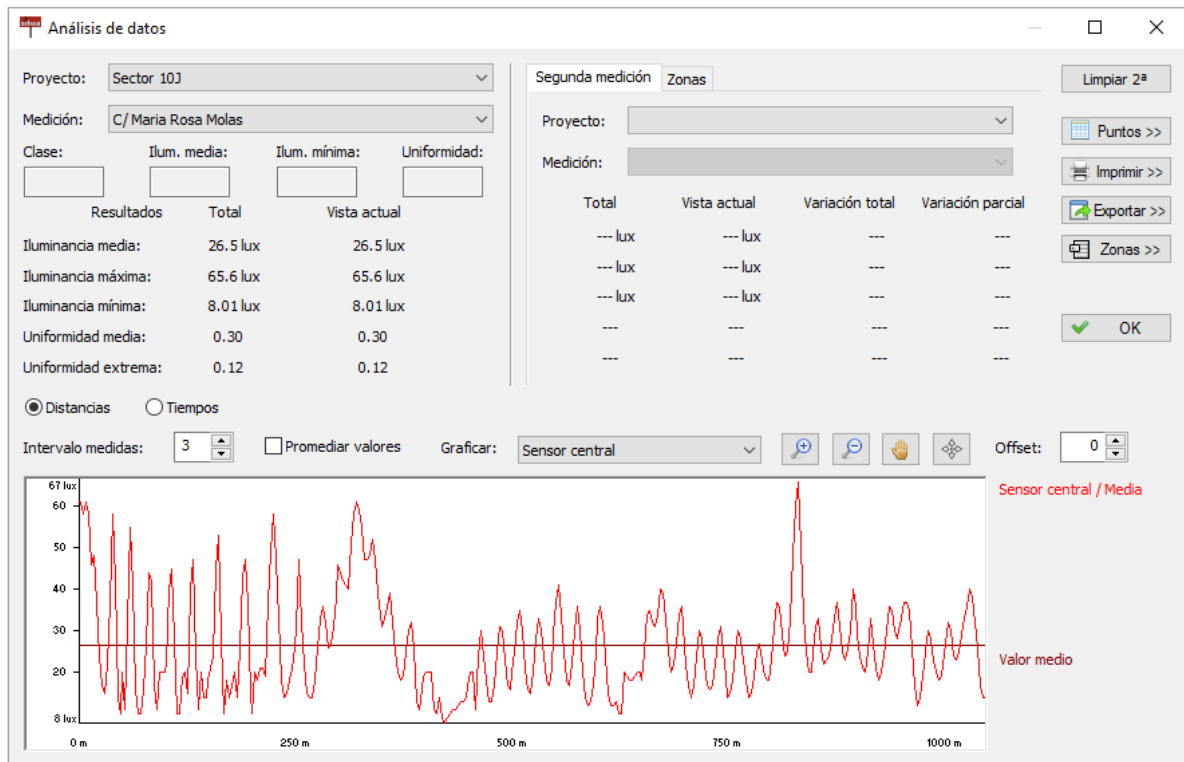
-Mediciones con el software SFLUX.

·Mediciones CM 122

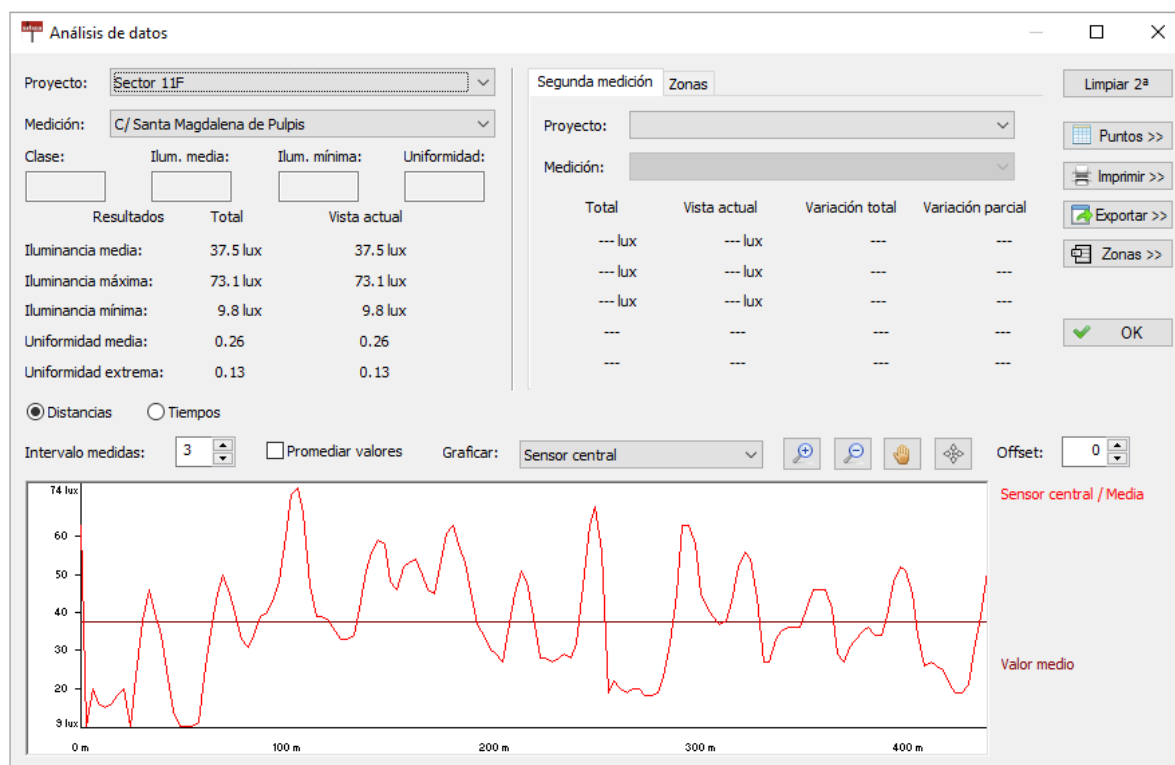
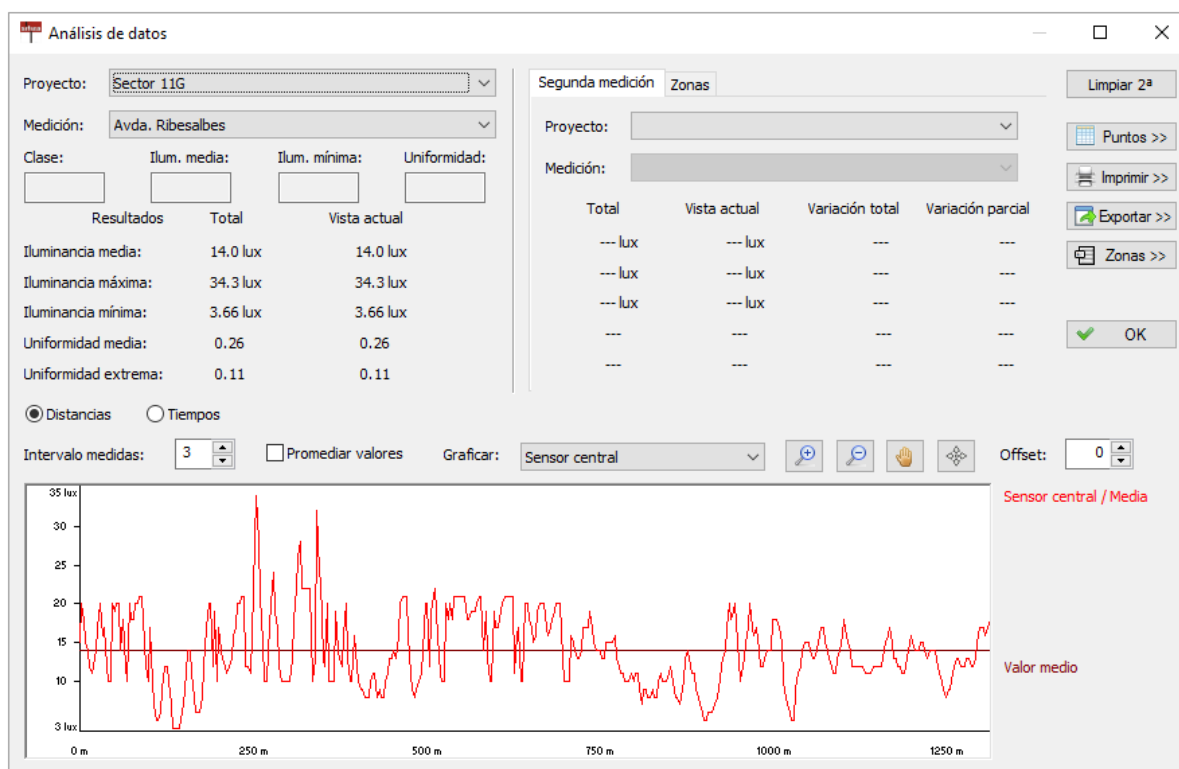


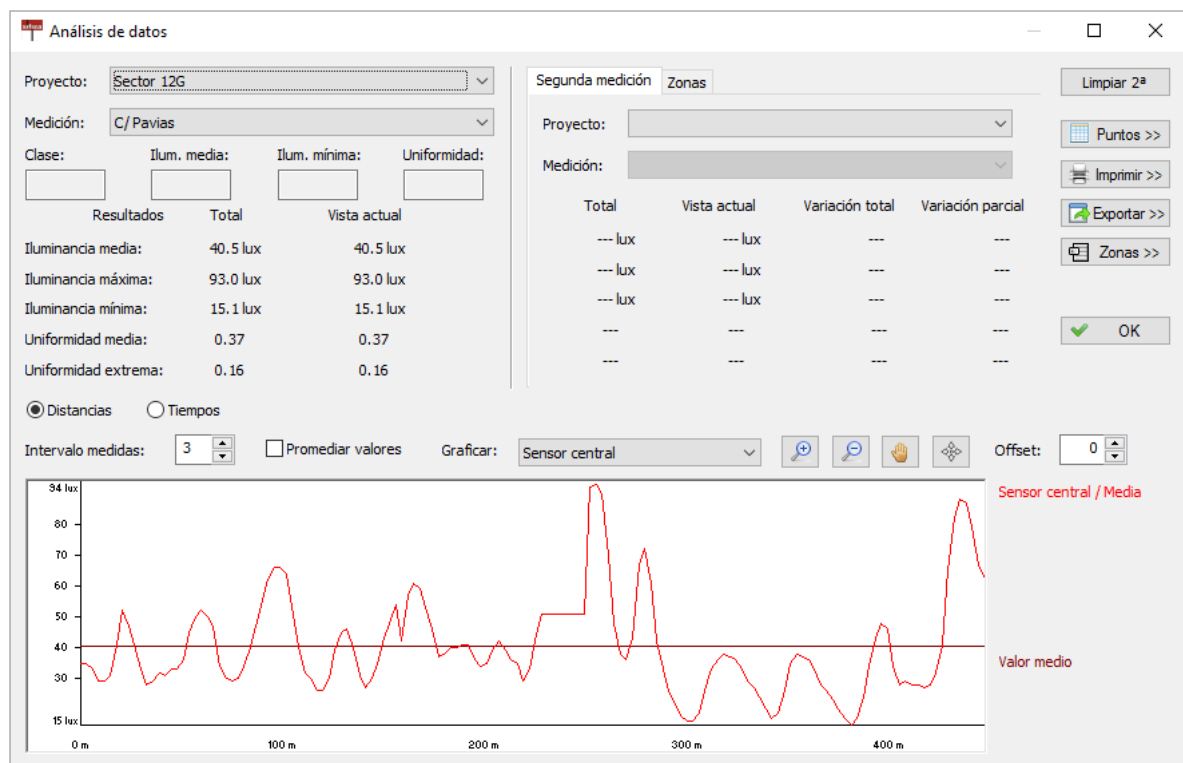
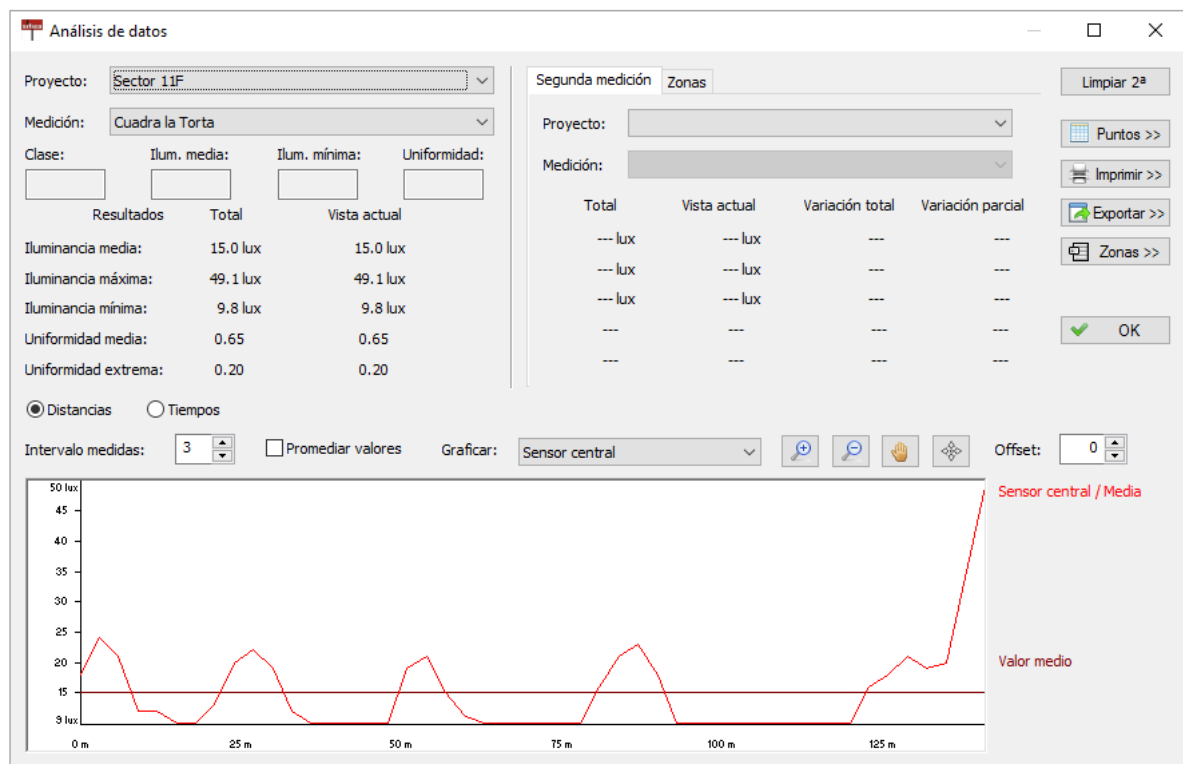




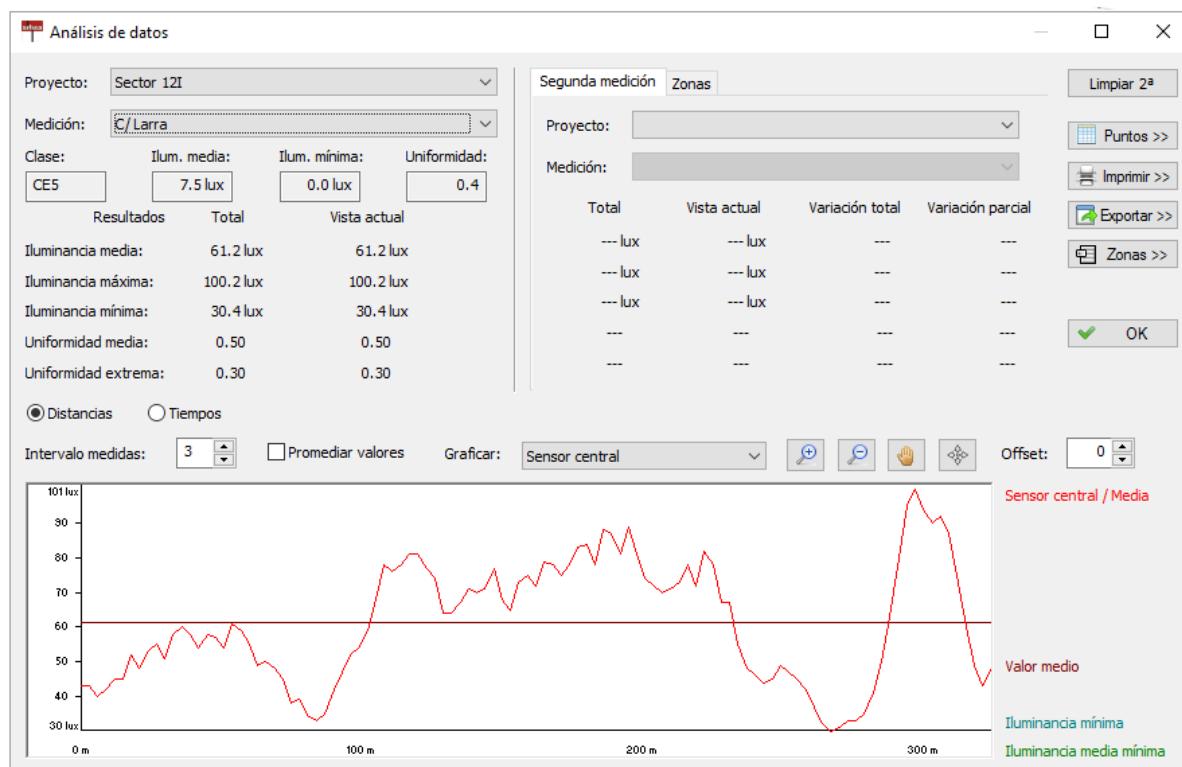
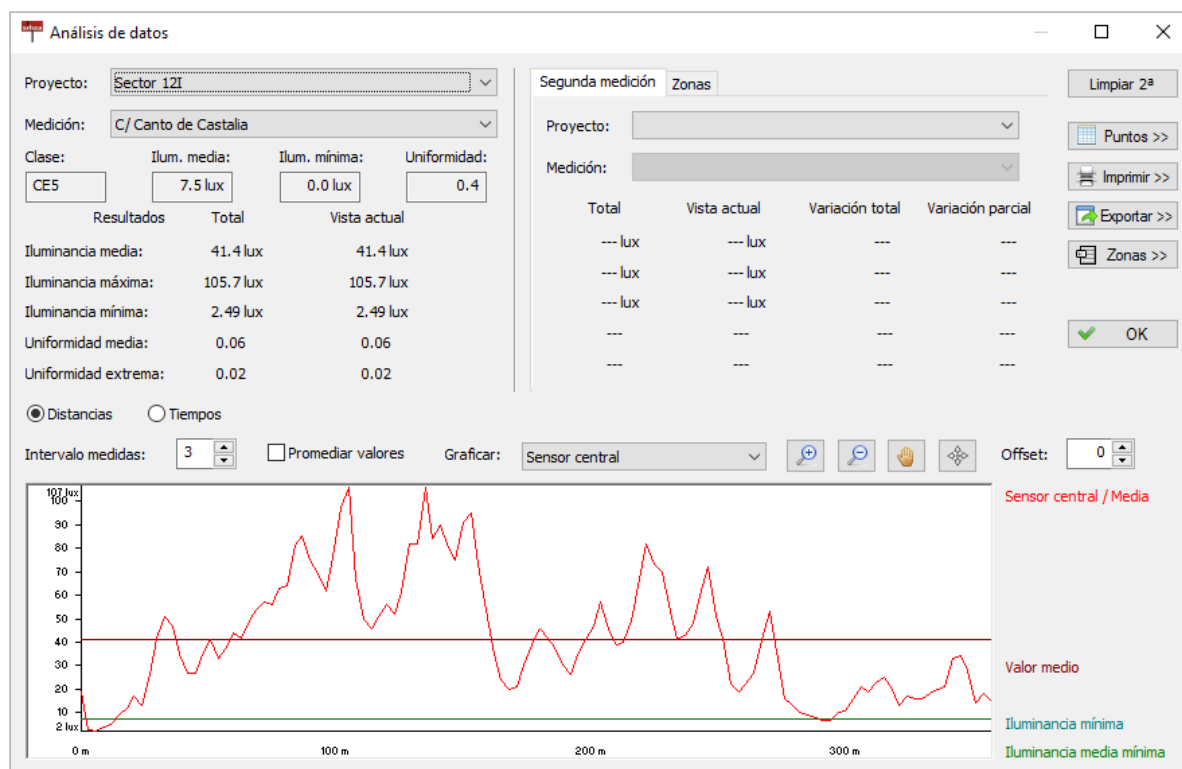


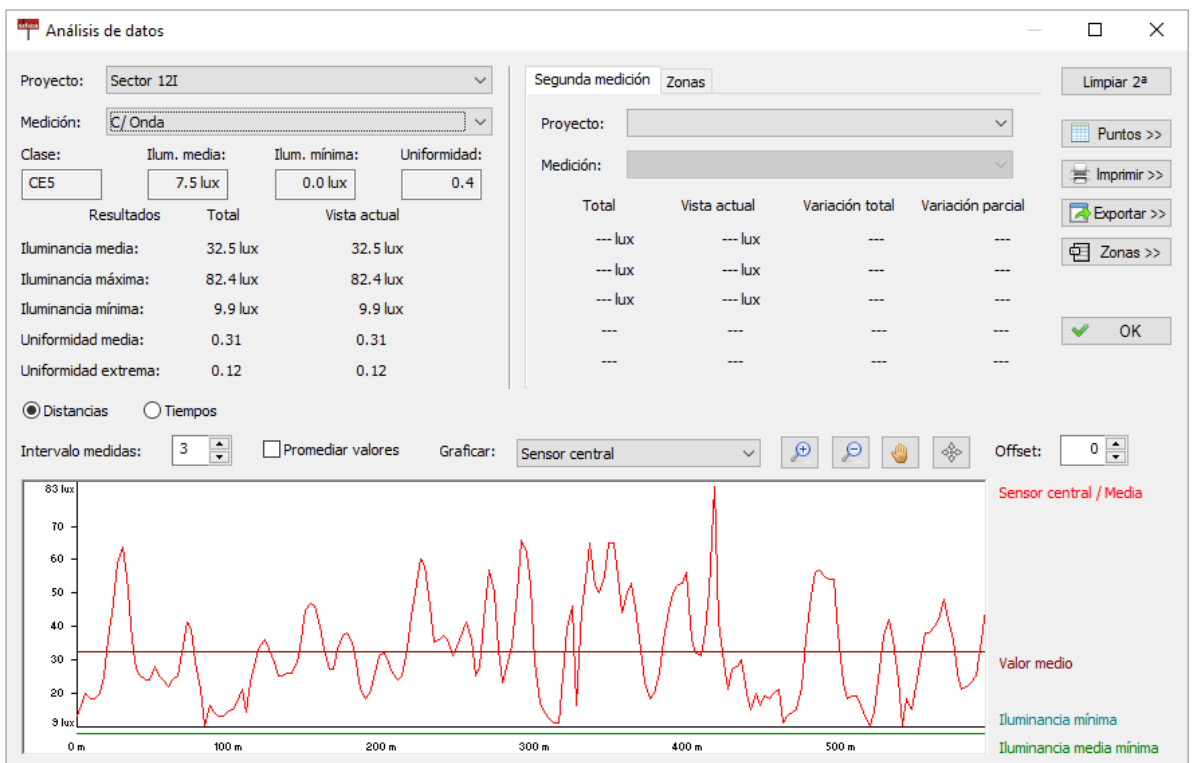
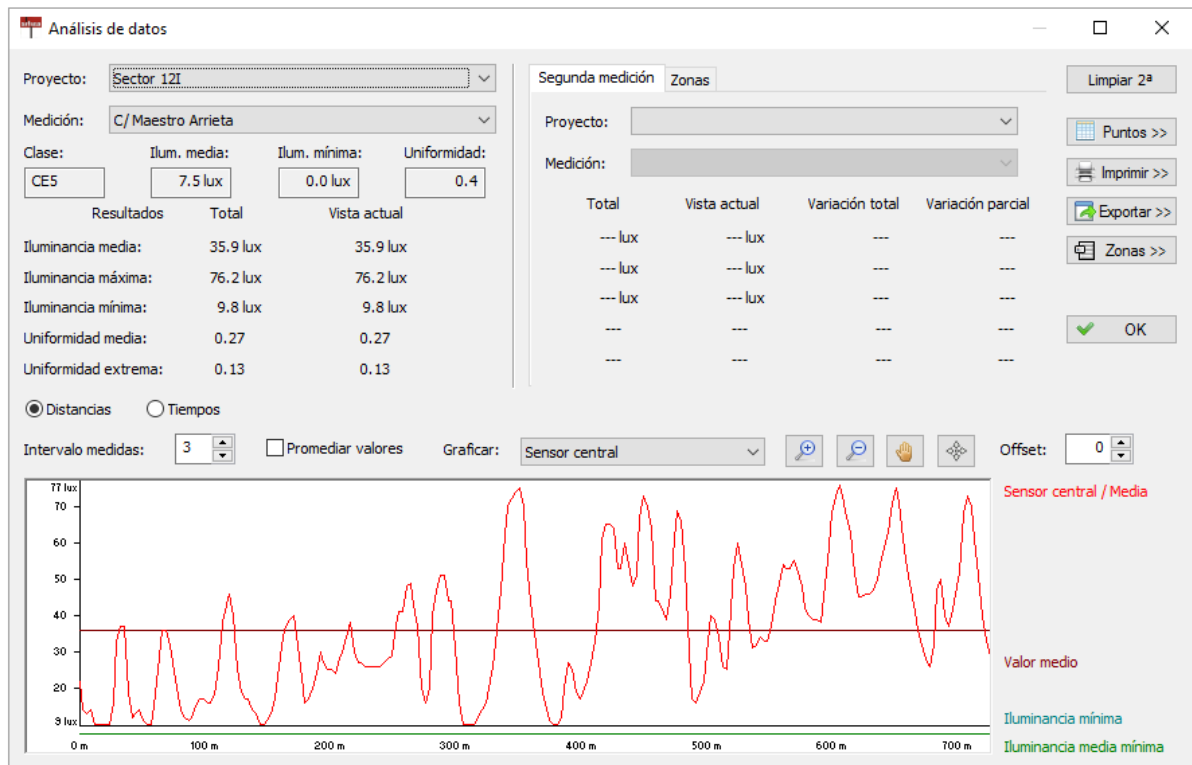
Mediciones CM 344

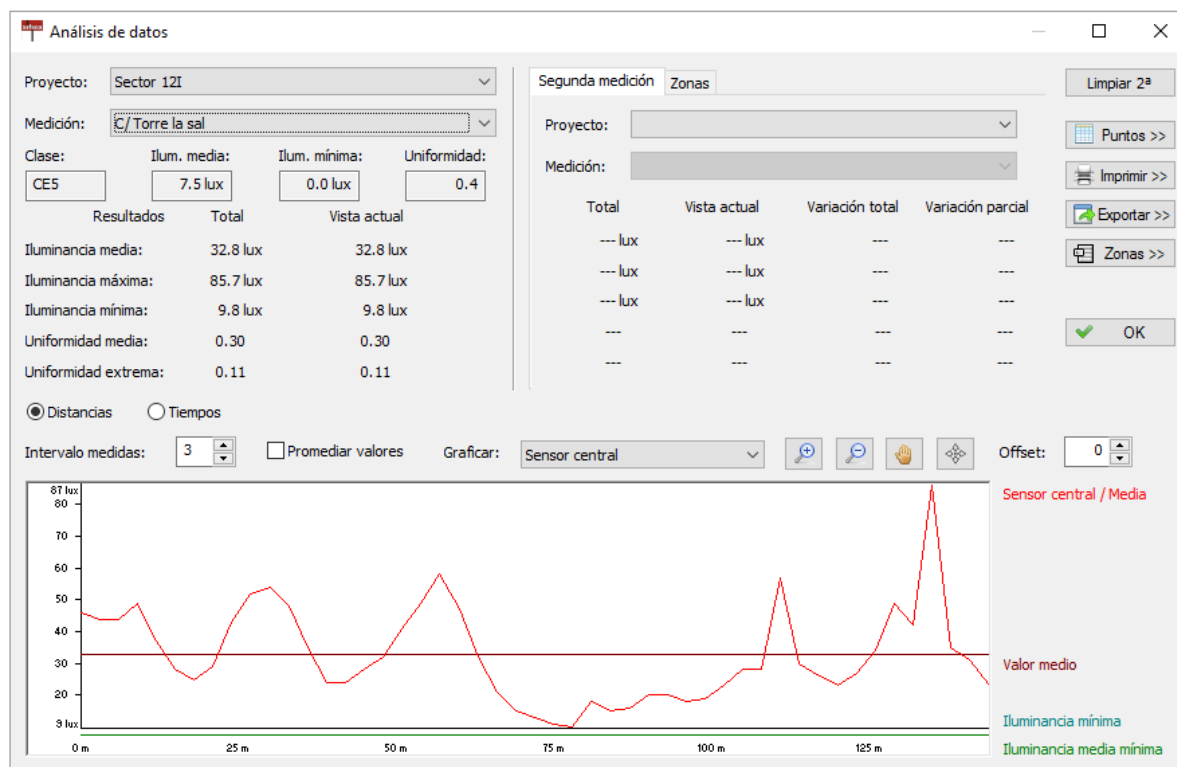




Mediciones CM 375







No se dispone de todas las medidas luminotécnicas, pero aquí se encuentran recogidas la mayoría de ellas.

-Ficha de campo de los cuadros de mando.

-Ficha de campo general del CM 122.

1. DATOS GENERALES DEL CUADRO

LOCALIDAD	CASTELLÓN DE LA PLANA
PROVINCIA	CASTELLÓN
DIRECCIÓN	PLAZA DEL PRIMER MOLÍ
C.P.	12004
CIF ABONADO	P1204000B
COORDENADAS UTM	753309 4431247,27 30 Norte
Nº IDENTIFICACIÓN SUMINISTRO	95928221

1.1 ACOMETIDA ELÉCTRICA

INDIVIDUAL	SI	LONGITUD (m)	-
	NO	SECCIÓN (mm ²)	240
MONTAJE	AÉREA	MATERIAL	CU
	SUBTERRÁNEA		AL
TIPO CONDUCTOR	RZ 0,6/1 kV	AISLAMIENTO	XLPE

1.2 CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN

SITUACIÓN	ALOJADA EN CUADRO		SI	NO
	EXTERIOR		SI	NO
	OTRA (ESPECIFICAR)		-	
	COORDENADAS UTM		753309 4431247,27 30 Norte	
GRADO DE PROTECCIÓN	IP	43	INTENSIDAD NOMINAL FUSIBLE (A)	160
	IK	8		

1.3 PUESTA A TIERRA

EXISTE	SI		
	NO		
TIPO	PICA		
	PLACA		
SECCIÓN LINEA PRINCIPAL (mm ²)	16	RESISTENCIA (Ω)	1

1.4 CUADRO DE PROTECCIÓN

DIMENSIONES (m)	ALTO	1.2	UBICACIÓN	EXTERIOR
	ANCHO	1.5		INTERIOR
		FONDO	0.3	
MATERIAL	CONDUCTOR	COBRE		
	AISLANTE	PLA		
MONTAJE	PARED		ROTULACIÓN	SI
	SUELO			NO
LOS MÓDULOS COMPAÑÍA/PROPIEDAD				SEPARADOS
				UNIDOS
ENCENDIDO MANUAL	SI	TIPO DE ENCENDIDO	CÉLULA FOTOELÉCTRICA	
			RELOJ	
	NO		PROGRAMADOR ASTRONÓMICO	Servi-Tec
				OTROS

1.5 PROTECCIONES GENERALES

INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO	CORTE OMNIPOLAR	SI		
		NO		
	POLOS (Nº)	4	INTENSIDAD (A)	125
	TENSIÓN	400	PODER DE CORTE (kA)	36
	REARMABLE POR TELEGESTIÓN	SI		
NO				
INTERRUPTOR DIFERENCIAL	POLOS (Nº)	-	INTENSIDAD (A)	-
	TENSIÓN	-	PODER DE CORTE (kA)	-
	SENSIBILIDAD (mA)	-		
	REARMABLE POR TELEGESTIÓN	SI		
		NO		
REGULADOR EN CABECERA	SI	POTENCIA (kW)		-
		FASES		-
		TIPO REGULADOR		ESTÁTICO
				DINÁMICO
	NO	Doble Nivel		

1.6 COMPAÑÍA SUMINISTRADORA

COMPAÑÍA SUMINISTRADORA	IBERDROLA	
APARATOS DE MEDIDA Y CONTROL	TRANSFORMADOR DE MEDIDA	NO
	CONTADOR DE ACTIVA	SI
	CONTADOR DE REACTIVA	SI
	MAXÍMETRO	SI
	CONTADOR INTEGRAL	NO
	ICP	NO

1.7 DATOS FACTURA COMPAÑÍA

TARIFA DE ACCESO	3.0A
POTENCIA CONTRATADA (kW)	43,648

REFERENCIA SUMINISTRO Nº		457984156 (20160629040000176)	
PERÍODO		de 02/01/2015	hasta 22/06/2016
POTENCIA MÁXIMA MARCADA EN MAXÍMETRO (kW)		52	
CONSUMO	ENERGÍA ACTIVA (kWh)	PUNTA	41439
		VALLE	88580
		LLANO	54813
	ENERGÍA REACTIVA (KVarh)	PUNTA	6534,13
		VALLE	-
		LLANO	10797,71
IMPORTE RECIBO (€)		21319,17	

* Tantas fichas como recibos haya generado el cuadro en el periodo de 1 año

1.8 PROTECCIÓN, CONSUMO Y DIMENSIONADO DE CIRCUITOS

CIRCUITO Nº		1	2	3
INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO	POLOS (Nº)	1	1	1
	INTENSIDAD (A)	40	40	40
DIFERENCIAL	POLOS (Nº)	4	4	4
	INTENSIDAD (A)	40	40	40
	SENSIBILIDAD (mA)	300	300	300
CONTACTOR	SI/NO	NO	NO	NO
	TIPO	-	-	-
SECCION (mm ²)		25	25	25
MONTAJE (AÉREO/SUBTERRÁNEO)		SUBTERRÁNEO	SUBTERRÁNEO	SUBTERRÁNEO
FASES (Nº)		3	3	3
DOBLE ENCENDIDO (SI/NO)	FASE R	SI	SI	SI
	FASE S	SI	SI	SI
	FASE T	SI	SI	SI
POTENCIA (kW) sin reducción flujo	FASE R	1,287	2,433	2,353
	FASE S	1,663	2,435	2,252
	FASE T	1,712	2,364	2,466
INTENSIDAD (A) sin reducción flujo	FASE R	6,4	12,1	11,7
	FASE S	8,2	12	11,1
	FASE T	8,4	11,6	12,1
TENSIÓN (V) sin reducción flujo	FASE R	226	226	226
	FASE S	228	228	228
	FASE T	229	229	229
COS ϕ sin reducción de flujo		0,89	0,89	0,89
POTENCIA (kW) con reducción flujo	FASE R	-	-	-
	FASE S	-	-	-
	FASE T	-	-	-
INTENSIDAD (A) con reducción flujo	FASE R	-	-	-
	FASE S	-	-	-
	FASE T	-	-	-
TENSIÓN (V) con reducción flujo	FASE R	-	-	-
	FASE S	-	-	-
	FASE T	-	-	-
COS ϕ con reducción de flujo		-	-	-

CIRCUITO Nº		4	5	6	7
INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO	POLOS (Nº)				
	INTENSIDAD (A)	40	40	40	40
DIFERENCIAL	POLOS (Nº)	4	4	4	4
	INTENSIDAD (A)	40	40	40	63
	SENSIBILIDAD (mA)	300	300	300	300
CONTACTOR	SI/NO	NO	NO	NO	NO
	TIPO	-	-	-	-
SECCIÓN (mm ²)		25	25	25	25
MONTAJE (AÉREO/SUBTERRÁNEO)		SUBTERRÁNEO	SUBTERRÁNEO	SUBTERRÁNEO	SUBTERRÁNEO
FASES (Nº)		3	3	3	3
DOBLE ENCENDIDO (SI/NO)	FASE R	SI	SI	SI	SI
	FASE S	SI	SI	SI	SI
	FASE T	SI	SI	SI	SI
POTENCIA (kW) sin reducción flujo	FASE R	2,453	0,985	1,548	1,870
	FASE S	1,562	1,055	1,663	2,982
	FASE T	1,019	0,631	1,243	4,769
INTENSIDAD (A) sin reducción flujo	FASE R	12,2	4,9	7,7	9,3
	FASE S	7,7	5,2	8,2	14,7
	FASE T	5	3,1	6,1	23,4
TENSIÓN (V) sin reducción flujo	FASE R	226	226	226	226
	FASE S	228	228	228	228
	FASE T	229	229	229	229
COS ϕ sin reducción de flujo		0,89	0,89	0,89	0,89
POTENCIA (kW) con reducción flujo	FASE R	-	-	-	-
	FASE S	-	-	-	-
	FASE T	-	-	-	-
INTENSIDAD (A) con reducción flujo	FASE R	-	-	-	-
	FASE S	-	-	-	-
	FASE T	-	-	-	-
TENSIÓN (V) con reducción flujo	FASE R	-	-	-	-
	FASE S	-	-	-	-
	FASE T	-	-	-	-
COS ϕ con reducción de flujo		-	-	-	-

-Ficha de campo de las instalaciones pertenecientes al CM 122.

Nº CUADRO	122	UBICACIÓN	PLAZA DEL PRIMER MOLÍ
------------------	-----	------------------	-----------------------

1. INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EXTERIOR

LOCALIDAD	CASTELLÓN DE LA PLANA
DIRECCIÓN	PLAZA DEL PRIMER MOLÍ
Nº DEL CUADRO GENERAL DE PROCEDENCIA	02-006181-1
DESCRIPCIÓN DEL ESPACIO ILUMINADO	PLAZA CON ZONA INFANTIL
TIPO DE VÍA	E
CLASE DE ALUMBRADO	S1
POTENCIA ACTIVA TOTAL INSTALADA	9000
SUPERFICIE ILUMINADA (m ²)	6660,5

1.1 DESCRIPCIÓN DE LAS LUMINARIAS

LUMINARIAS		UNIDADES (Nº)	ALTURA (M)	INTERDISTANCIA (M)
TIPO SOPORTE	SUSPENDIDO	-	-	-
	BRAZO MURAL	-	-	-
	COLUMNA/BÁCULO	6	3,5	12
		16	6	14
		3	10	20
	OTRO (APLIQUE)	7	0	7
MATERIAL DEL SOPORTE		ACERO GALVANIZADO		
DISPOSICIÓN	UNILATERAL	PROTECCIÓN INDIVIDUAL	MAGNETOTÉRMICO	
	TRESBOLILLO		FUSIBLE	
	OPOSICIÓN		NO EXISTE	
	CENTRAL			
	LIBRE			
	DERIVACIÓN (mm ²)	5 x 2,5 (Apliques y proyectores 3 x 2,5)	ESTADO SOPORTE	BIEN
REGULAR				
MAL				

1.2 CARACTERÍSTICAS DE LAS LUMINARIAS

TIPO DE LUMINARIA		SALVI - TRAZO	
MATERIAL	POLÍMERO	ESTADO	BIEN
	ALUMINIO		REGULAR
	FUNDICIÓN		MAL
	OTROS (especificar)	-	

1.3 REDUCCIÓN DE FLUJO

		CON HILO DE MANDO	SIN HILO DE MANDO	VÍA TELEFONO	RADIO
SI	DOBLE NIVEL	38	-	-	-
	TRIPLE NIVEL	-	-	-	-
	ESTABILIZADOR REDUCTOR	-	-	-	-
	BALASTO ELECTRÓNICO	-	-	-	-
NO	10				

1.4 CARACTERÍSTICAS DE LAS LÁMPARAS

TIPO	Nº DE LÁMPARAS	POTENCIA UNITARIA
VSAP	38	150
	3	400
VSBP	-	-
HM	-	-
CMH	7	150
FLUORESCENTE	-	-
OTRO	-	-

1.5 NIVELES DE ILUMINACIÓN

ILUMINANCIA MEDIA (lux)	CON REDUCCIÓN	-
	SIN REDUCCIÓN	25,7
UNIFORMIDAD	MEDIA $\left(U_{MED} = \frac{E_{MIN}}{E_{MED}}\right)$	0,123
	EXTREMA $\left(U_{EXT} = \frac{E_{MIN}}{E_{MAX}}\right)$	0,021
EFICIENCIA ENERGÉTICA	$\varepsilon = \frac{S \cdot E_m}{P}$	19,019

1.6 RESPLANDOR LUMINOSO

CLASIFICACIÓN DE LA ZONA	E3
FLUJO HEMISFÉRICO SUPERIOR INSTALADO	$0\% \leq 15\%$

Nº CUADRO	122
------------------	-----

UBICACIÓN	PLAZA DEL PRIMER MOLÍ
------------------	-----------------------

1. INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EXTERIOR

LOCALIDAD	CASTELLÓN DE LA PLANA
DIRECCIÓN	AVENIDA CAPUCHINOS (Peatonal)
Nº DEL CUADRO GENERAL DE PROCEDENCIA	02-006181-1
DESCRIPCIÓN DEL ESPACIO ILUMINADO	PASEO PEATONAL
TIPO DE VÍA	E
CLASE DE ALUMBRADO	S1
POTENCIA ACTIVA TOTAL INSTALADA	16416
SUPERFICIE ILUMINADA (m ²)	2837,94

1.1 DESCRIPCIÓN DE LAS LUMINARIAS

LUMINARIAS		UNIDADES (Nº)	ALTURA (M)	INTERDISTANCIA (M)
TIPO SOPORTE	SUSPENDIDO	-	-	-
	BRAZO MURAL	-	-	-
	COLUMNA/BÁCULO	96	6	5,35
	OTRO	-	-	-
MATERIAL DEL SOPORTE		ACERO GALVANIZADO		
DISPOSICIÓN	UNILATERAL	PROTECCIÓN INDIVIDUAL	MAGNETOTÉRMICO	
	TRESBOLILLO		FUSIBLE	
	OPOSICIÓN		NO EXISTE	
	CENTRAL			
	LIBRE			
DERIVACIÓN (mm²)	5 x 2,5	ESTADO SOPORTE	BIEN	
			REGULAR	
			MAL	

1.2 CARACTERÍSTICAS DE LAS LUMINARIAS

TIPO DE LUMINARIA		PHILIPS - MILEWIDE	
MATERIAL	POLÍMERO	ESTADO	BIEN
	ALUMINIO		REGULAR
	FUNDICIÓN		MAL
	OTROS (especificar)	-	

1.3 REDUCCIÓN DE FLUJO

		CON HILO DE MANDO	SIN HILO DE MANDO	VÍA TELEFONO	RADIO
SI	DOBLE NIVEL	96	-	-	-
	TRIPLE NIVEL	-	-	-	-
	ESTABILIZADOR REDUCTOR	-	-	-	-
	BALASTO ELECTRÓNICO	-	-	-	-
NO	-				

1.4 CARACTERÍSTICAS DE LAS LÁMPARAS

TIPO	Nº DE LÁMPARAS	POTENCIA UNITARIA
VSAP	96	150
VSBP	-	-
HM	-	-
CMH	-	-
FLUORESCENTE	-	-
OTRO	-	-

1.5 NIVELES DE ILUMINACIÓN

ILUMINANCIA MEDIA (lux)	CON REDUCCIÓN	-
	SIN REDUCCIÓN	112,8
UNIFORMIDAD	MEDIA $\left(U_{MED} = \frac{E_{MIN}}{E_{MED}}\right)$	0,081
	EXTREMA $\left(U_{EXT} = \frac{E_{MIN}}{E_{MAX}}\right)$	0,04
EFICIENCIA ENERGÉTICA	$\varepsilon = \frac{S \cdot E_m}{P}$	19,5

1.6 RESPLANDOR LUMINOSO

CLASIFICACIÓN DE LA ZONA	E3
FLUJO HEMISFÉRICO SUPERIOR INSTALADO	$0\% \leq 15\%$

Nº CUADRO	122
------------------	-----

UBICACIÓN	PLAZA DEL PRIMER MOLÍ
------------------	-----------------------

1. INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EXTERIOR

LOCALIDAD	CASTELLÓN DE LA PLANA
DIRECCIÓN	AVENIDA CAPUCHINOS
Nº DEL CUADRO GENERAL DE PROCEDENCIA	02-006181-1
DESCRIPCIÓN DEL ESPACIO ILUMINADO	VÍA DE UNIÓN DE BAJA VELOCIDAD
TIPO DE VÍA	D
CLASE DE ALUMBRADO	CE2
POTENCIA ACTIVA TOTAL INSTALADA	8854
SUPERFICIE ILUMINADA (m ²)	8424,3

1.1 DESCRIPCIÓN DE LAS LUMINARIAS

LUMINARIAS		UNIDADES (Nº)	ALTURA (M)	INTERDISTANCIA (M)
TIPO SOPORTE	SUSPENDIDO	-	-	-
	BRAZO MURAL	21	10	-
	COLUMNA/BÁCULO	19	10	-
	OTRO	-	-	-
MATERIAL DEL SOPORTE		ACERO GALVANIZADO		
DISPOSICIÓN	UNILATERAL	PROTECCIÓN INDIVIDUAL	MAGNETOTÉRMICO	
	TRESBOLILLO		FUSIBLE	
	OPOSICIÓN		NO EXISTE	
	CENTRAL			
	LIBRE			
DERIVACIÓN (mm²)	5 x 2,5	ESTADO SOPORTE	BIEN	
			REGULAR	
			MAL	

1.2 CARACTERÍSTICAS DE LAS LUMINARIAS

TIPO DE LUMINARIA		SCHRÉDER SOCELEC – ONYX 2		
MATERIAL	POLÍMERO	ESTADO	BIEN	
	ALUMINIO		REGULAR	
	FUNDICIÓN		MAL	
	OTROS (especificar)	-		

1.3 REDUCCIÓN DE FLUJO

		CON HILO DE MANDO	SIN HILO DE MANDO	VÍA TELEFONO	RADIO
SI	DOBLE NIVEL	40	-	-	-
	TRIPLE NIVEL	-	-	-	-
	ESTABILIZADOR REDUCTOR	-	-	-	-
	BALASTO ELECTRÓNICO	-	-	-	-
NO	-				

1.4 CARACTERÍSTICAS DE LAS LÁMPARAS

TIPO	Nº DE LÁMPARAS	POTENCIA UNITARIA
VSAP	21	150
	19	250
VSBP	-	-
HM	-	-
CMH	-	-
FLUORESCENTE	-	-
OTRO	-	-

1.5 NIVELES DE ILUMINACIÓN

ILUMINANCIA MEDIA (lux)	CON REDUCCIÓN	-
	SIN REDUCCIÓN	52
UNIFORMIDAD	MEDIA $\left(U_{MED} = \frac{E_{MIN}}{E_{MED}}\right)$	0,254
	EXTREMA $\left(U_{EXT} = \frac{E_{MIN}}{E_{MAX}}\right)$	0,123
EFICIENCIA ENERGÉTICA	$\varepsilon = \frac{S \cdot E_m}{P}$	49,476

1.6 RESPLANDOR LUMINOSO

CLASIFICACIÓN DE LA ZONA	E3
FLUJO HEMISFÉRICO SUPERIOR INSTALADO	$0,08\% \leq 15\%$

Nº CUADRO	122
------------------	-----

UBICACIÓN	PLAZA DEL PRIMER MOLÍ
------------------	-----------------------

1. INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EXTERIOR

LOCALIDAD	CASTELLÓN DE LA PLANA
DIRECCIÓN	CALLE BERNAT ARTOLÀ
Nº DEL CUADRO GENERAL DE PROCEDENCIA	02-006181-1
DESCRIPCIÓN DEL ESPACIO ILUMINADO	VÍA URBANA DE CONEXIÓN
TIPO DE VÍA	B
CLASE DE ALUMBRADO	ME2
POTENCIA ACTIVA TOTAL INSTALADA	4350
SUPERFICIE ILUMINADA (m ²)	1125,62

1.1 DESCRIPCIÓN DE LAS LUMINARIAS

LUMINARIAS		UNIDADES (Nº)	ALTURA (M)	INTERDISTANCIA (M)
TIPO SOPORTE	SUSPENDIDO	-	-	-
	BRAZO MURAL	-	-	-
	COLUMNA/BÁCULO	10	10	12
	OTRO	-	-	-
MATERIAL DEL SOPORTE		ACERO GALVANIZADO		
DISPOSICIÓN	UNILATERAL	PROTECCIÓN INDIVIDUAL	MAGNETOTÉRMICO	
	TRESBOLILLO		FUSIBLE	
	OPOSICIÓN		NO EXISTE	
	CENTRAL			
	LIBRE			
DERIVACIÓN (mm²)	5 x 2,5	ESTADO SOPORTE	BIEN	
			REGULAR	
			MAL	

1.2 CARACTERÍSTICAS DE LAS LUMINARIAS

TIPO DE LUMINARIA		SCHRÉDER SOCELEC – ONYX 2		
MATERIAL	POLÍMERO	ESTADO	BIEN	
	ALUMINIO		REGULAR	
	FUNDICIÓN		MAL	
	OTROS (especificar)	-		

1.3 REDUCCIÓN DE FLUJO

		CON HILO DE MANDO	SIN HILO DE MANDO	VÍA TELEFONO	RADIO
SI	DOBLE NIVEL	10	-	-	-
	TRIPLE NIVEL	-	-	-	-
	ESTABILIZADOR REDUCTOR	-	-	-	-
	BALASTO ELECTRÓNICO	-	-	-	-
NO	-				

1.4 CARACTERÍSTICAS DE LAS LÁMPARAS

TIPO	Nº DE LÁMPARAS	POTENCIA UNITARIA
VSAP	10	400
VSBP	-	-
HM	-	-
CMH	-	-
FLUORESCENTE	-	-
OTRO	-	-

1.5 NIVELES DE ILUMINACIÓN

ILUMINANCIA MEDIA (lux)	CON REDUCCIÓN	-
	SIN REDUCCIÓN	58
UNIFORMIDAD	MEDIA $\left(U_{MED} = \frac{E_{MIN}}{E_{MED}}\right)$	0,195
	EXTREMA $\left(U_{EXT} = \frac{E_{MIN}}{E_{MAX}}\right)$	0,08
EFICIENCIA ENERGÉTICA	$\varepsilon = \frac{S \cdot E_m}{P}$	15,01

1.6 RESPLANDOR LUMINOSO

CLASIFICACIÓN DE LA ZONA	E3
FLUJO HEMISFÉRICO SUPERIOR INSTALADO	$0,08\% \leq 15\%$

Nº CUADRO	122
------------------	-----

UBICACIÓN	PLAZA DEL PRIMER MOLÍ
------------------	-----------------------

1. INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EXTERIOR

LOCALIDAD	CASTELLÓN DE LA PLANA
DIRECCIÓN	CAMINO LA PLANA
Nº DEL CUADRO GENERAL DE PROCEDENCIA	02-006181-1
DESCRIPCIÓN DEL ESPACIO ILUMINADO	VÍA URBANA DE CONEXIÓN
TIPO DE VÍA	B
CLASE DE ALUMBRADO	ME2
POTENCIA ACTIVA TOTAL INSTALADA	4202
SUPERFICIE ILUMINADA (m ²)	2423,28

1.1 DESCRIPCIÓN DE LAS LUMINARIAS

LUMINARIAS		UNIDADES (Nº)	ALTURA (M)	INTERDISTANCIA (M)
TIPO SOPORTE	SUSPENDIDO	-	-	-
	BRAZO MURAL	-	-	-
	COLUMNA/BÁCULO	4	10	22
	OTRO	4	0	-
MATERIAL DEL SOPORTE		ACERO GALVANIZADO		
DISPOSICIÓN	UNILATERAL	PROTECCIÓN INDIVIDUAL	MAGNETOTÉRMICO	
	TRESBOLILLO		FUSIBLE	
	OPOSICIÓN		NO EXISTE	
	CENTRAL			
	LIBRE			
DERIVACIÓN (mm²)	5 x 2,5	ESTADO SOPORTE	BIEN	
			REGULAR	
			MAL	

1.2 CARACTERÍSTICAS DE LAS LUMINARIAS

TIPO DE LUMINARIA		SCHRÉDER SOCELEC – ONYX 2		
MATERIAL	POLÍMERO	ESTADO	BIEN	
	ALUMINIO		REGULAR	
	FUNDICIÓN		MAL	
	OTROS (especificar)	-		

1.3 REDUCCIÓN DE FLUJO

		CON HILO DE MANDO	SIN HILO DE MANDO	VÍA TELEFONO	RADIO
SI	DOBLE NIVEL	8	-	-	-
	TRIPLE NIVEL	-	-	-	-
	ESTABILIZADOR REDUCTOR	-	-	-	-
	BALASTO ELECTRÓNICO	-	-	-	-
NO	4 (proyectores en suelo de rotonda)				

1.4 CARACTERÍSTICAS DE LAS LÁMPARAS

TIPO	Nº DE LÁMPARAS	POTENCIA UNITARIA
VSAP	8	400
VSBP	-	-
HM	2	70
CMH	2	250
FLUORESCENTE	-	-
OTRO	-	-

1.5 NIVELES DE ILUMINACIÓN

ILUMINANCIA MEDIA (lux)	CON REDUCCIÓN	-
	SIN REDUCCIÓN	55,8
UNIFORMIDAD	MEDIA $\left(U_{MED} = \frac{E_{MIN}}{E_{MED}}\right)$	-
	EXTREMA $\left(U_{EXT} = \frac{E_{MIN}}{E_{MAX}}\right)$	-
EFICIENCIA ENERGÉTICA	$\varepsilon = \frac{S \cdot E_m}{P}$	32,18

1.6 RESPLANDOR LUMINOSO

CLASIFICACIÓN DE LA ZONA	E3
FLUJO HEMISFÉRICO SUPERIOR INSTALADO	$0,08\% \leq 15\%$

Nº CUADRO	122
-----------	-----

UBICACIÓN	PLAZA DEL PRIMER MOLÍ
-----------	-----------------------

1. INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EXTERIOR

LOCALIDAD	CASTELLÓN DE LA PLANA
DIRECCIÓN	AVENIDA MARIA ROSA MOLAS
Nº DEL CUADRO GENERAL DE PROCEDENCIA	02-006181-1
DESCRIPCIÓN DEL ESPACIO ILUMINADO	VÍA URBANA DE CONEXIÓN
TIPO DE VÍA	B
CLASE DE ALUMBRADO	ME2
POTENCIA ACTIVA TOTAL INSTALADA	7358
SUPERFICIE ILUMINADA (m ²)	1866,8

1.1 DESCRIPCIÓN DE LAS LUMINARIAS

LUMINARIAS		UNIDADES (Nº)	ALTURA (M)	INTERDISTANCIA (M)
TIPO SOPORTE	SUSPENDIDO	-	-	-
	BRAZO MURAL	-	-	-
	COLUMNA/BÁCULO	16	10	20
	OTRO	-	-	-
MATERIAL DEL SOPORTE		ACERO GALVANIZADO		
DISPOSICIÓN	UNILATERAL	PROTECCIÓN INDIVIDUAL	MAGNETOTÉRMICO	
	TREBOLILLO		FUSIBLE	
	OPOSICIÓN		NO EXISTE	
	CENTRAL			
	LIBRE			
DERIVACIÓN (mm²)	5 x 2,5	ESTADO SOPORTE	BIEN	
			REGULAR	
			MAL	

1.2 CARACTERÍSTICAS DE LAS LUMINARIAS

TIPO DE LUMINARIA		SCHRÉDER SOCELEC – ONYX 2		
MATERIAL	POLÍMERO	ESTADO	BIEN	
	ALUMINIO		REGULAR	
	FUNDICIÓN		MAL	
	OTROS (especificar)	-		

1.3 REDUCCIÓN DE FLUJO

		CON HILO DE MANDO	SIN HILO DE MANDO	VÍA TELEFONO	RADIO
SI	DOBLE NIVEL	22	-	-	-
	TRIPLE NIVEL	-	-	-	-
	ESTABILIZADOR REDUCTOR	-	-	-	-
	BALASTO ELECTRÓNICO	-	-	-	-
NO	-				

1.4 CARACTERÍSTICAS DE LAS LÁMPARAS

TIPO	Nº DE LÁMPARAS	POTENCIA UNITARIA
VSAP	-	-
VSBP	-	-
HM	-	-
CMH	14	250
	8	400
FLUORESCENTE	-	-
OTRO	-	-

1.5 NIVELES DE ILUMINACIÓN

ILUMINANCIA MEDIA (lux)	CON REDUCCIÓN	-
	SIN REDUCCIÓN	26,5
UNIFORMIDAD	MEDIA $\left(U_{MED} = \frac{E_{MIN}}{E_{MED}}\right)$	0,302
	EXTREMA $\left(U_{EXT} = \frac{E_{MIN}}{E_{MAX}}\right)$	0,122
EFICIENCIA ENERGÉTICA	$\varepsilon = \frac{S \cdot E_m}{P}$	6,723

1.6 RESPLANDOR LUMINOSO

CLASIFICACIÓN DE LA ZONA	E3
FLUJO HEMISFÉRICO SUPERIOR INSTALADO	0,08% ≤ 15%

Nº CUADRO	122
------------------	-----

UBICACIÓN	PLAZA DEL PRIMER MOLÍ
------------------	-----------------------

1. INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EXTERIOR

LOCALIDAD	CASTELLÓN DE LA PLANA
DIRECCIÓN	CALLE DOCTOR ROUX
Nº DEL CUADRO GENERAL DE PROCEDENCIA	02-006181-1
DESCRIPCIÓN DEL ESPACIO ILUMINADO	VÍA URBANA DE CONEXIÓN
TIPO DE VÍA	B
CLASE DE ALUMBRADO	ME2
POTENCIA ACTIVA TOTAL INSTALADA	1108
SUPERFICIE ILUMINADA (m ²)	917,76

1.1 DESCRIPCIÓN DE LAS LUMINARIAS

LUMINARIAS		UNIDADES (Nº)	ALTURA (M)	INTERDISTANCIA (M)
TIPO SOPORTE	SUSPENDIDO	-	-	-
	BRAZO MURAL	4	10	20
	COLUMNA/BÁCULO	-	-	-
	OTRO	-	-	-
MATERIAL DEL SOPORTE		ACCERO GALVANIZADO		
DISPOSICIÓN	UNILATERAL	PROTECCIÓN INDIVIDUAL	MAGNETOTÉRMICO	
	TREBOLILLO		FUSIBLE	
	OPOSICIÓN		NO EXISTE	
	CENTRAL			
	LIBRE			
DERIVACIÓN (mm²)	3 x 2,5	ESTADO SOPORTE	BIEN	
			REGULAR	
			MAL	

1.2 CARACTERÍSTICAS DE LAS LUMINARIAS

TIPO DE LUMINARIA		SCHRÉDER SOCELEC – ONYX 2		
MATERIAL	POLÍMERO	ESTADO	BIEN	
	ALUMINIO		REGULAR	
	FUNDICIÓN		MAL	
	OTROS (especificar)	-		

1.3 REDUCCIÓN DE FLUJO

		CON HILO DE MANDO	SIN HILO DE MANDO	VÍA TELEFONO	RADIO
SI	DOBLE NIVEL	-	-	-	-
	TRIPLE NIVEL	-	-	-	-
	ESTABILIZADOR REDUCTOR	-	-	-	-
	BALASTO ELECTRÓNICO	-	-	-	-
NO	TRAMO SIN REGULACIÓN				

1.4 CARACTERÍSTICAS DE LAS LÁMPARAS

TIPO	Nº DE LÁMPARAS	POTENCIA UNITARIA
VSAP	4	250
VSBP	-	-
HM	-	-
CMH	-	-
FLUORESCENTE	-	-
OTRO	-	-

1.5 NIVELES DE ILUMINACIÓN

ILUMINANCIA MEDIA (lux)	CON REDUCCIÓN	-
	SIN REDUCCIÓN	51,4
UNIFORMIDAD	MEDIA $\left(U_{MED} = \frac{E_{MIN}}{E_{MED}}\right)$	0,313
	EXTREMA $\left(U_{EXT} = \frac{E_{MIN}}{E_{MAX}}\right)$	0,151
EFICIENCIA ENERGÉTICA	$\varepsilon = \frac{S \cdot E_m}{P}$	42,575

1.6 RESPLANDOR LUMINOSO

CLASIFICACIÓN DE LA ZONA	E3
FLUJO HEMISFÉRICO SUPERIOR INSTALADO	$0,08\% \leq 15\%$

Nº CUADRO	122
------------------	-----

UBICACIÓN	PLAZA DEL PRIMER MOLÍ
------------------	-----------------------

1. INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EXTERIOR

LOCALIDAD	CASTELLÓN DE LA PLANA
DIRECCIÓN	CALLE LÉRIDA
Nº DEL CUADRO GENERAL DE PROCEDENCIA	02-006181-1
DESCRIPCIÓN DEL ESPACIO ILUMINADO	VÍA URBANA DE CONEXIÓN
TIPO DE VÍA	B
CLASE DE ALUMBRADO	ME2
POTENCIA ACTIVA TOTAL INSTALADA	554
SUPERFICIE ILUMINADA (m ²)	213,88

1.1 DESCRIPCIÓN DE LAS LUMINARIAS

LUMINARIAS		UNIDADES (Nº)	ALTURA (M)	INTERDISTANCIA (M)
TIPO SOPORTE	SUSPENDIDO	-	-	-
	BRAZO MURAL	-	-	-
	COLUMNA/BÁCULO	2	10	18
	OTRO	-	-	-
MATERIAL DEL SOPORTE		ACERO GALVANIZADO		
DISPOSICIÓN	UNILATERAL	PROTECCIÓN INDIVIDUAL	MAGNETOTÉRMICO	
	TREBOLILLO		FUSIBLE	
	OPOSICIÓN		NO EXISTE	
	CENTRAL			
	LIBRE			
DERIVACIÓN (mm²)	5 x 2,5	ESTADO SOPORTE	BIEN	
			REGULAR	
			MAL	

1.2 CARACTERÍSTICAS DE LAS LUMINARIAS

TIPO DE LUMINARIA		SCHRÉDER SOCELEC – ONYX 2		
MATERIAL	POLÍMERO	ESTADO	BIEN	
	ALUMINIO		REGULAR	
	FUNDICIÓN		MAL	
	OTROS (especificar)	-		

1.3 REDUCCIÓN DE FLUJO

		CON HILO DE MANDO	SIN HILO DE MANDO	VÍA TELEFONO	RADIO
SI	DOBLE NIVEL	2	-	-	-
	TRIPLE NIVEL	-	-	-	-
	ESTABILIZADOR REDUCTOR	-	-	-	-
	BALASTO ELECTRÓNICO	-	-	-	-
NO	-				

1.4 CARACTERÍSTICAS DE LAS LÁMPARAS

TIPO	Nº DE LÁMPARAS	POTENCIA UNITARIA
VSAP	2	250
VSBP	-	-
HM	-	-
CMH	-	-
FLUORESCENTE	-	-
OTRO	-	-

1.5 NIVELES DE ILUMINACIÓN

ILUMINANCIA MEDIA (lux)	CON REDUCCIÓN	-
	SIN REDUCCIÓN	62,8
UNIFORMIDAD	MEDIA $\left(U_{MED} = \frac{E_{MIN}}{E_{MED}}\right)$	0,371
	EXTREMA $\left(U_{EXT} = \frac{E_{MIN}}{E_{MAX}}\right)$	0,155
EFICIENCIA ENERGÉTICA	$\varepsilon = \frac{S \cdot E_m}{P}$	24.245

1.6 RESPLANDOR LUMINOSO

CLASIFICACIÓN DE LA ZONA	E3
FLUJO HEMISFÉRICO SUPERIOR INSTALADO	0,08% ≤ 15%

-Ficha de campo general del CM 344.

1. DATOS GENERALES DEL CUADRO

LOCALIDAD	CASTELLÓN DE LA PLANA
PROVINCIA	CASTELLÓN
DIRECCIÓN	CALLE ARANDA
C.P.	12006
CIF ABONADO	-
COORDENADAS UTM	749896,58 4429618,29 30 Norte
Nº IDENTIFICACIÓN SUMINISTRO	88526820

1.1 ACOMETIDA ELÉCTRICA

INDIVIDUAL	SI	LONGITUD (m)	-
	NO	SECCIÓN (mm ²)	240
MONTAJE	AÉREA	MATERIAL	CU
	SUBTERRÁNEA		AL
TIPO CONDUCTOR		AISLAMIENTO	

1.2 CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN

SITUACIÓN	ALOJADA EN CUADRO		SI	NO
	EXTERIOR		SI	NO
	OTRA (ESPECIFICAR)		-	
	COORDENADAS UTM		749896,58 4429618,29 30 Norte	
GRADO DE PROTECCIÓN	IP	43	INTENSIDAD NOMINAL FUSIBLE (A)	-
	IK	8		

1.3 PUESTA A TIERRA

EXISTE	SI		
	NO		
TIPO	PICA		
	PLACA		
SECCIÓN LINEA PRINCIPAL (mm ²)	16	RESISTENCIA (Ω)	18

1.4 CUADRO DE PROTECCIÓN

DIMENSIONES (m)	ALTO	1,0	UBICACIÓN	EXTERIOR
	ANCHO	0,8		INTERIOR
		FONDO	0,5	
MATERIAL	CONDUCTOR	COBRE		
	AISLANTE	XLPE		
MONTAJE	PARED		ROTULACIÓN	SI
	SUELO			NO
LOS MÓDULOS COMPAÑÍA/PROPIEDAD				SEPARADOS
				UNIDOS
ENCENDIDO MANUAL	SI	TIPO DE ENCENDIDO	CÉLULA FOTOELÉCTRICA	-
			RELOJ	-
	NO		PROGRAMADOR ASTRONÓMICO	Servi-Tec
			OTROS	-

1.5 PROTECCIONES GENERALES

INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO	CORTE OMNIPOLAR	SI		
		NO		
	POLOS (Nº)	3+N	INTENSIDAD (A)	63
	TENSIÓN	400	PODER DE CORTE (kA)	10
	REARMABLE POR TELEGESTIÓN	SI		
		NO		
INTERRUPTOR DIFERENCIAL	POLOS (Nº)	-	INTENSIDAD (A)	-
	TENSIÓN	-	PODER DE CORTE (kA)	-
	SENSIBILIDAD (mA)	-		
	REARMABLE POR TELEGESTIÓN	SI		
		NO		
REGULADOR EN CABECERA	SI	POTENCIA (kW)		-
		FASES		-
		TIPO REGULADOR		ESTÁTICO
				DINÁMICO
	NO	Doble Nivel		
		OTROS		

1.6 COMPAÑÍA SUMINISTRADORA

COMPAÑÍA SUMINISTRADORA	-	
APARATOS DE MEDIDA Y CONTROL	TRANSFORMADOR DE MEDIDA	-
	CONTADOR DE ACTIVA	-
	CONTADOR DE REACTIVA	-
	MAXÍMETRO	-
	CONTADOR INTEGRAL	-
	ICP	-

1.7 DATOS FACTURA COMPAÑÍA

TARIFA DE ACCESO	-
------------------	---

REFERENCIA SUMINISTRO Nº		-	
PERÍODO		de --/--/----	hasta --/--/----
POTENCIA CONTRATADA (kW)		-	
POTENCIA MÁXIMA MARCADA EN MAXÍMETRO (kW)		-	
CONSUMO	ENERGÍA ACTIVA (kWh)	PUNTA	-
		VALLE	-
		LLANO	-
	ENERGÍA REACTIVA (KVarh)	PUNTA	-
		VALLE	-
		LLANO	-
IMPORTE RECIBO (€)		-	

* Tantas fichas como recibos haya generado el cuadro en el periodo de 1 año

1.8 PROTECCIÓN, CONSUMO Y DIMENSIONADO DE CIRCUITOS

CIRCUITO Nº		1	2	3
INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO	POLOS (Nº)	1	1	1
	INTENSIDAD (A)	40	40	40
DIFERENCIAL	POLOS (Nº)	4	4	4
	INTENSIDAD (A)	25	25	25
	SENSIBILIDAD (mA)	300	300	300
CONTACTOR	SI/NO	NO	NO	NO
	TIPO	-	-	-
SECCION (mm ²)		25	16	25
MONTAJE (AÉREO/SUBTERRÁNEO)		SUBTERRÁNEO	SUBTERRÁNEO	SUBTERRÁNEO
FASES (Nº)		3	3	3
DOBLE ENCENDIDO (SI/NO)	FASE R	SI	SI	SI
	FASE S	SI	SI	SI
	FASE T	SI	SI	SI
POTENCIA (kW) sin reducción flujo	FASE R	4,614	4,405	2,013
	FASE S	3,581	4,003	1,137
	FASE T	3,792	4,845	0,990
INTENSIDAD (A) sin reducción flujo	FASE R	22	21	9,6
	FASE S	17	19	5,4
	FASE T	18	23	4,7
TENSIÓN (V) sin reducción flujo	FASE R	228	228	228
	FASE S	229	229	229
	FASE T	229	229	229
COS ϕ sin reducción de flujo		0,92	0,92	0,92
POTENCIA (kW) con reducción flujo	FASE R	-	-	-
	FASE S	-	-	-
	FASE T	-	-	-
INTENSIDAD (A) con reducción flujo	FASE R	-	-	-
	FASE S	-	-	-
	FASE T	-	-	-
TENSIÓN (V) con reducción flujo	FASE R	-	-	-
	FASE S	-	-	-
	FASE T	-	-	-
COS ϕ con reducción de flujo		-	-	-

-Ficha de campo de las instalaciones de alumbrado pertenecientes al CM 344.

Nº CUADRO	344	UBICACIÓN	CALLE ARANDA
------------------	-----	------------------	--------------

1. INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EXTERIOR

LOCALIDAD	CASTELLÓN DE LA PLANA
DIRECCIÓN	CALLE ARANDA
Nº DEL CUADRO GENERAL DE PROCEDENCIA	03-000460-2
DESCRIPCIÓN DEL ESPACIO ILUMINADO	VÍA URBANA SECUNDARIA
TIPO DE VÍA	B
CLASE DE ALUMBRADO	ME2
POTENCIA ACTIVA TOTAL INSTALADA (con equipos)	3480
SUPERFICIE ILUMINADA (m ²)	764,32

1.1 DESCRIPCIÓN DE LAS LUMINARIAS

LUMINARIAS		UNIDADES (Nº)	ALTURA (M)	INTERDISTANCIA (M)
TIPO SOPORTE	SUSPENDIDO	-	-	-
	BRAZO MURAL	-	-	-
	COLUMNA/BÁCULO	8	12	10
	OTRO	-	-	-
MATERIAL DEL SOPORTE		ACERO GALVANIZADO		
DISPOSICIÓN	UNILATERAL	PROTECCIÓN INDIVIDUAL	MAGNETOTÉRMICO	
	TREBOLILLO		FUSIBLE	
	OPOSICIÓN		NO EXISTE	
	CENTRAL			
	LIBRE			
DERIVACIÓN (mm²)	5 x 2,5	ESTADO SOPORTE	BIEN	
			REGULAR	
			MAL	

1.2 CARACTERÍSTICAS DE LAS LUMINARIAS

TIPO DE LUMINARIA		SCHRÉDER SOCELEC – ONYX 2	
MATERIAL	POLÍMERO	ESTADO	BIEN
	ALUMINIO		REGULAR
	FUNDICIÓN		MAL
	OTROS (especificar)	-	

1.3 REDUCCIÓN DE FLUJO

		CON HILO DE MANDO	SIN HILO DE MANDO	VÍA TELEFONO	RADIO
SI	DOBLE NIVEL	8	-	-	-
	TRIPLE NIVEL	-	-	-	-
	ESTABILIZADOR REDUCTOR	-	-	-	-
	BALASTO ELECTRÓNICO	-	-	-	-
NO	-				

1.4 CARACTERÍSTICAS DE LAS LÁMPARAS

TIPO	Nº DE LÁMPARAS	POTENCIA UNITARIA
VSAP	8	400
VSBP	-	-
HM	-	-
CMH	-	-
FLUORESCENTE	-	-
OTRO	-	-

1.5 NIVELES DE ILUMINACIÓN

ILUMINANCIA MEDIA (lux)	CON REDUCCIÓN	-
	SIN REDUCCIÓN	43,4
UNIFORMIDAD	MEDIA $\left(U_{MED} = \frac{E_{MIN}}{E_{MED}}\right)$	-
	EXTREMA $\left(U_{EXT} = \frac{E_{MIN}}{E_{MAX}}\right)$	-
EFICIENCIA ENERGÉTICA	$\varepsilon = \frac{S \cdot E_m}{P}$	9,532

1.6 RESPLANDOR LUMINOSO

CLASIFICACIÓN DE LA ZONA	E2
FLUJO HEMISFÉRICO SUPERIOR INSTALADO	$0,08\% \leq 5\%$

Nº CUADRO	344	UBICACIÓN	CALLE ARANDA
------------------	-----	------------------	--------------

1. INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EXTERIOR

LOCALIDAD	CASTELLÓN DE LA PLANA
DIRECCIÓN	CALLE PAVIAS
Nº DEL CUADRO GENERAL DE PROCEDENCIA	03-000460-2
DESCRIPCIÓN DEL ESPACIO ILUMINADO	VÍA URBANA SECUNDARIA
TIPO DE VÍA	B
CLASE DE ALUMBRADO	ME2
POTENCIA ACTIVA TOTAL INSTALADA (con equipos)	2493
SUPERFICIE ILUMINADA (m ²)	897,68

1.1 DESCRIPCIÓN DE LAS LUMINARIAS

LUMINARIAS		UNIDADES (Nº)	ALTURA (M)	INTERDISTANCIA (M)
TIPO SOPORTE	SUSPENDIDO	-	-	-
	BRAZO MURAL	-	-	-
	COLUMNA/BÁCULO	9	12	-
	OTRO	-	-	-
MATERIAL DEL SOPORTE		ACERO GALVANIZADO		
DISPOSICIÓN	UNILATERAL	PROTECCIÓN INDIVIDUAL	MAGNETOTÉRMICO	
	TREBOLILLO		FUSIBLE	
	OPOSICIÓN		NO EXISTE	
	CENTRAL			
	LIBRE			
DERIVACIÓN (mm ²)	5 x 2,5	ESTADO SOPORTE	BIEN	
			REGULAR	
			MAL	

1.2 CARACTERÍSTICAS DE LAS LUMINARIAS

TIPO DE LUMINARIA		SCHRÉDER SOCELEC – ONYX 2		
MATERIAL	POLÍMERO	ESTADO	BIEN	
	ALUMINIO		REGULAR	
	FUNDICIÓN		MAL	
	OTROS (especificar)	-		

1.3 REDUCCIÓN DE FLUJO

		CON HILO DE MANDO	SIN HILO DE MANDO	VÍA TELEFONO	RADIO
SI	DOBLE NIVEL	9	-	-	-
	TRIPLE NIVEL	-	-	-	-
	ESTABILIZADOR REDUCTOR	-	-	-	-
	BALASTO ELECTRÓNICO	-	-	-	-
NO	-				

1.4 CARACTERÍSTICAS DE LAS LÁMPARAS

TIPO	Nº DE LÁMPARAS	POTENCIA UNITARIA
VSAP	9	250
VSBP	-	-
HM	-	-
CMH	-	-
FLUORESCENTE	-	-
OTRO	-	-

1.5 NIVELES DE ILUMINACIÓN

ILUMINANCIA MEDIA (lux)	CON REDUCCIÓN	-
	SIN REDUCCIÓN	40,5
UNIFORMIDAD	MEDIA $\left(U_{MED} = \frac{E_{MIN}}{E_{MED}}\right)$	0,373
	EXTREMA $\left(U_{EXT} = \frac{E_{MIN}}{E_{MAX}}\right)$	0,162
EFICIENCIA ENERGÉTICA	$\varepsilon = \frac{S \cdot E_m}{P}$	14,583

1.6 RESPLANDOR LUMINOSO

CLASIFICACIÓN DE LA ZONA	E2
FLUJO HEMISFÉRICO SUPERIOR INSTALADO	$0,08\% \leq 5\%$

Nº CUADRO	344	UBICACIÓN	CALLE ARANDA
------------------	-----	------------------	--------------

1. INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EXTERIOR

LOCALIDAD	CASTELLÓN DE LA PLANA
DIRECCIÓN	CALLE HIGUERA
Nº DEL CUADRO GENERAL DE PROCEDENCIA	03-000460-2
DESCRIPCIÓN DEL ESPACIO ILUMINADO	VÍA URBANA SECUNDARIA
TIPO DE VÍA	B
CLASE DE ALUMBRADO	ME2
POTENCIA ACTIVA TOTAL INSTALADA (con equipos)	5220
SUPERFICIE ILUMINADA (m ²)	1339,45

1.1 DESCRIPCIÓN DE LAS LUMINARIAS

LUMINARIAS		UNIDADES (Nº)	ALTURA (M)	INTERDISTANCIA (M)
TIPO SOPORTE	SUSPENDIDO	-	-	-
	BRAZO MURAL	-	-	-
	COLUMNA/BÁCULO	12	12	30
	OTRO	-	-	-
MATERIAL DEL SOPORTE		ACERO GALVANIZADO		
DISPOSICIÓN	UNILATERAL	PROTECCIÓN INDIVIDUAL	MAGNETOTÉRMICO	
	TRESBOLILLO		FUSIBLE	
	OPOSICIÓN		NO EXISTE	
	CENTRAL			
	LIBRE			
DERIVACIÓN (mm ²)	5 x 2,5	ESTADO SOPORTE	BIEN	
			REGULAR	
			MAL	

1.2 CARACTERÍSTICAS DE LAS LUMINARIAS

TIPO DE LUMINARIA		SCHRÉDER SOCELEC – ONYX 2	
MATERIAL	POLÍMERO	ESTADO	BIEN
	ALUMINIO		REGULAR
	FUNDICIÓN		MAL
	OTROS (especificar)	-	

1.3 REDUCCIÓN DE FLUJO

		CON HILO DE MANDO	SIN HILO DE MANDO	VÍA TELEFONO	RADIO
SI	DOBLE NIVEL	12	-	-	-
	TRIPLE NIVEL	-	-	-	-
	ESTABILIZADOR REDUCTOR	-	-	-	-
	BALASTO ELECTRÓNICO	-	-	-	-
NO	-				

1.4 CARACTERÍSTICAS DE LAS LÁMPARAS

TIPO	Nº DE LÁMPARAS	POTENCIA UNITARIA
VSAP	12	400
VSBP	-	-
HM	-	-
CMH	-	-
FLUORESCENTE	-	-
OTRO	-	-

1.5 NIVELES DE ILUMINACIÓN

ILUMINANCIA MEDIA (lux)	CON REDUCCIÓN	-
	SIN REDUCCIÓN	42,4
UNIFORMIDAD	MEDIA $\left(U_{MED} = \frac{E_{MIN}}{E_{MED}}\right)$	-
	EXTREMA $\left(U_{EXT} = \frac{E_{MIN}}{E_{MAX}}\right)$	-
EFICIENCIA ENERGÉTICA	$\varepsilon = \frac{S \cdot E_m}{P}$	10,88

1.6 RESPLANDOR LUMINOSO

CLASIFICACIÓN DE LA ZONA	E2
FLUJO HEMISFÉRICO SUPERIOR INSTALADO	$0,08\% \leq 5\%$

Nº CUADRO	344	UBICACIÓN	CALLE ARANDA
------------------	-----	------------------	--------------

1. INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EXTERIOR

LOCALIDAD	CASTELLÓN DE LA PLANA
DIRECCIÓN	CALLE SANTA MAGDALENA DE PULPIS
Nº DEL CUADRO GENERAL DE PROCEDENCIA	03-000460-2
DESCRIPCIÓN DEL ESPACIO ILUMINADO	VÍA URBANA SECUNDARIA
TIPO DE VÍA	B
CLASE DE ALUMBRADO	ME2
POTENCIA ACTIVA TOTAL INSTALADA (con equipos)	6371
SUPERFICIE ILUMINADA (m ²)	1591,27

1.1 DESCRIPCIÓN DE LAS LUMINARIAS

LUMINARIAS		UNIDADES (Nº)	ALTURA (M)	INTERDISTANCIA (M)
TIPO SOPORTE	SUSPENDIDO	-	-	-
	BRAZO MURAL	-	-	-
	COLUMNA/BÁCULO	23	12	15
	OTRO	-	-	-
MATERIAL DEL SOPORTE		ACERO GALVANIZADO		
DISPOSICIÓN	UNILATERAL	PROTECCIÓN INDIVIDUAL	MAGNETOTÉRMICO	
	TREBOLILLO		FUSIBLE	
	OPOSICIÓN		NO EXISTE	
	CENTRAL			
	LIBRE			
DERIVACIÓN (mm ²)	5 x 2,5	ESTADO SOPORTE	BIEN	
			REGULAR	
			MAL	

1.2 CARACTERÍSTICAS DE LAS LUMINARIAS

TIPO DE LUMINARIA		SCHRÉDER SOCELEC – ONYX 2		
MATERIAL	POLÍMERO	ESTADO	BIEN	
	ALUMINIO		REGULAR	
	FUNDICIÓN		MAL	
	OTROS (especificar)	-		

1.3 REDUCCIÓN DE FLUJO

		CON HILO DE MANDO	SIN HILO DE MANDO	VÍA TELEFONO	RADIO
SI	DOBLE NIVEL	23	-	-	-
	TRIPLE NIVEL	-	-	-	-
	ESTABILIZADOR REDUCTOR	-	-	-	-
	BALASTO ELECTRÓNICO	-	-	-	-
NO	-				

1.4 CARACTERÍSTICAS DE LAS LÁMPARAS

TIPO	Nº DE LÁMPARAS	POTENCIA UNITARIA
VSAP	23	250
VSBP	-	-
HM	-	-
CMH	-	-
FLUORESCENTE	-	-
OTRO	-	-

1.5 NIVELES DE ILUMINACIÓN

ILUMINANCIA MEDIA (lux)	CON REDUCCIÓN	-
	SIN REDUCCIÓN	37,5
UNIFORMIDAD	MEDIA $\left(U_{MED} = \frac{E_{MIN}}{E_{MED}}\right)$	0,261
	EXTREMA $\left(U_{EXT} = \frac{E_{MIN}}{E_{MAX}}\right)$	0,134
EFICIENCIA ENERGÉTICA	$\varepsilon = \frac{S \cdot E_m}{P}$	9,366

1.6 RESPLANDOR LUMINOSO

CLASIFICACIÓN DE LA ZONA	E2
FLUJO HEMISFÉRICO SUPERIOR INSTALADO	$0,08\% \leq 5\%$

Nº CUADRO	344	UBICACIÓN	CALLE ARANDA
------------------	-----	------------------	--------------

1. INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EXTERIOR

LOCALIDAD	CASTELLÓN DE LA PLANA
DIRECCIÓN	CUADRA LA TORTA
Nº DEL CUADRO GENERAL DE PROCEDENCIA	03-000460-2
DESCRIPCIÓN DEL ESPACIO ILUMINADO	VÍA URBANA SECUNDARIA
TIPO DE VÍA	B
CLASE DE ALUMBRADO	ME2
POTENCIA ACTIVA TOTAL INSTALADA (con equipos)	1662
SUPERFICIE ILUMINADA (m ²)	569,56

1.1 DESCRIPCIÓN DE LAS LUMINARIAS

LUMINARIAS		UNIDADES (Nº)	ALTURA (M)	INTERDISTANCIA (M)
TIPO SOPORTE	SUSPENDIDO	-	-	-
	BRAZO MURAL	-	-	-
	COLUMNA/BÁCULO	6	12	26
	OTRO	-	-	-
MATERIAL DEL SOPORTE		ACERO GALVANIZADO		
DISPOSICIÓN	UNILATERAL	PROTECCIÓN INDIVIDUAL	MAGNETOTÉRMICO	
	TRESBOLILLO		FUSIBLE	
	OPOSICIÓN		NO EXISTE	
	CENTRAL			
	LIBRE			
DERIVACIÓN (mm ²)	5 x 2,5	ESTADO SOPORTE	BIEN	
			REGULAR	
			MAL	

1.2 CARACTERÍSTICAS DE LAS LUMINARIAS

TIPO DE LUMINARIA		SCHRÉDER SOCELEC – ONYX 2	
MATERIAL	POLÍMERO	ESTADO	BIEN
	ALUMINIO		REGULAR
	FUNDICIÓN		MAL
	OTROS (especificar)	-	

1.3 REDUCCIÓN DE FLUJO

		CON HILO DE MANDO	SIN HILO DE MANDO	VÍA TELEFONO	RADIO
SI	DOBLE NIVEL	6	-	-	-
	TRIPLE NIVEL	-	-	-	-
	ESTABILIZADOR REDUCTOR	-	-	-	-
	BALASTO ELECTRÓNICO	-	-	-	-
NO	-				

1.4 CARACTERÍSTICAS DE LAS LÁMPARAS

TIPO	Nº DE LÁMPARAS	POTENCIA UNITARIA
VSAP	6	250
VSBP	-	-
HM	-	-
CMH	-	-
FLUORESCENTE	-	-
OTRO	-	-

1.5 NIVELES DE ILUMINACIÓN

ILUMINANCIA MEDIA (lux)	CON REDUCCIÓN	-
	SIN REDUCCIÓN	15
UNIFORMIDAD	MEDIA $\left(U_{MED} = \frac{E_{MIN}}{E_{MED}}\right)$	0,653
	EXTREMA $\left(U_{EXT} = \frac{E_{MIN}}{E_{MAX}}\right)$	0,2
EFICIENCIA ENERGÉTICA	$\varepsilon = \frac{S \cdot E_m}{P}$	5,14

1.6 RESPLANDOR LUMINOSO

CLASIFICACIÓN DE LA ZONA	E2
FLUJO HEMISFÉRICO SUPERIOR INSTALADO	$0,08\% \leq 5\%$

Nº CUADRO	344	UBICACIÓN	CALLE ARANDA
------------------	-----	------------------	--------------

1. INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EXTERIOR

LOCALIDAD	CASTELLÓN DE LA PLANA
DIRECCIÓN	AVENIDA RIBESALBES
Nº DEL CUADRO GENERAL DE PROCEDENCIA	03-000460-2
DESCRIPCIÓN DEL ESPACIO ILUMINADO	VÍA URBANA SECUNDARIA
TIPO DE VÍA	B
CLASE DE ALUMBRADO	ME2
POTENCIA ACTIVA TOTAL INSTALADA (con equipos)	2216
SUPERFICIE ILUMINADA (m ²)	1026

1.1 DESCRIPCIÓN DE LAS LUMINARIAS

LUMINARIAS		UNIDADES (Nº)	ALTURA (M)	INTERDISTANCIA (M)
TIPO SOPORTE	SUSPENDIDO	-	-	-
	BRAZO MURAL	-	-	-
	COLUMNA/BÁCULO	8	12	25
	OTRO	-	-	-
MATERIAL DEL SOPORTE		ACERO GALVANIZADO		
DISPOSICIÓN	UNILATERAL	PROTECCIÓN INDIVIDUAL	MAGNETOTÉRMICO	
	TREBOLILLO		FUSIBLE	
	OPOSICIÓN		NO EXISTE	
	CENTRAL			
	LIBRE			
DERIVACIÓN (mm²)	5 x 2,5	ESTADO SOPORTE	BIEN	
			REGULAR	
			MAL	

1.2 CARACTERÍSTICAS DE LAS LUMINARIAS

TIPO DE LUMINARIA		SCHRÉDER SOCELEC – ONYX 2	
MATERIAL	POLÍMERO	ESTADO	BIEN
	ALUMINIO		REGULAR
	FUNDICIÓN		MAL
	OTROS (especificar)	-	

1.3 REDUCCIÓN DE FLUJO

		CON HILO DE MANDO	SIN HILO DE MANDO	VÍA TELEFONO	RADIO
SI	DOBLE NIVEL	8	-	-	-
	TRIPLE NIVEL	-	-	-	-
	ESTABILIZADOR REDUCTOR	-	-	-	-
	BALASTO ELECTRÓNICO	-	-	-	-
NO	-				

1.4 CARACTERÍSTICAS DE LAS LÁMPARAS

TIPO	Nº DE LÁMPARAS	POTENCIA UNITARIA
VSAP	8	250
VSBP	-	-
HM	-	-
CMH	-	-
FLUORESCENTE	-	-
OTRO	-	-

1.5 NIVELES DE ILUMINACIÓN

ILUMINANCIA MEDIA (lux)	CON REDUCCIÓN	-
	SIN REDUCCIÓN	14
UNIFORMIDAD	MEDIA $\left(U_{MED} = \frac{E_{MIN}}{E_{MED}}\right)$	0,261
	EXTREMA $\left(U_{EXT} = \frac{E_{MIN}}{E_{MAX}}\right)$	0,107
EFICIENCIA ENERGÉTICA	$\varepsilon = \frac{S \cdot E_m}{P}$	6,482

1.6 RESPLANDOR LUMINOSO

CLASIFICACIÓN DE LA ZONA	E2
FLUJO HEMISFÉRICO SUPERIOR INSTALADO	$0,08\% \leq 5\%$

Nº CUADRO	344	UBICACIÓN	CALLE ARANDA
------------------	-----	------------------	--------------

1. INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EXTERIOR

LOCALIDAD	CASTELLÓN DE LA PLANA
DIRECCIÓN	CUADRA DE LOS CUBOS
Nº DEL CUADRO GENERAL DE PROCEDENCIA	03-000460-2
DESCRIPCIÓN DEL ESPACIO ILUMINADO	VÍA URBANA SECUNDARIA
TIPO DE VÍA	B
CLASE DE ALUMBRADO	ME2
POTENCIA ACTIVA TOTAL INSTALADA (con equipos)	3601
SUPERFICIE ILUMINADA (m ²)	1763,02

1.1 DESCRIPCIÓN DE LAS LUMINARIAS

LUMINARIAS		UNIDADES (Nº)	ALTURA (M)	INTERDISTANCIA (M)
TIPO SOPORTE	SUSPENDIDO	-	-	-
	BRAZO MURAL	-	-	-
	COLUMNA/BÁCULO	9	12	-
	OTRO	-	-	-
MATERIAL DEL SOPORTE		ACERO GALVANIZADO		
DISPOSICIÓN	UNILATERAL	PROTECCIÓN INDIVIDUAL	MAGNETOTÉRMICO	
	TREBOLILLO		FUSIBLE	
	OPOSICIÓN		NO EXISTE	
	CENTRAL			
	LIBRE			
DERIVACIÓN (mm ²)	5 x 2,5	ESTADO SOPORTE	BIEN	
			REGULAR	
			MAL	

1.2 CARACTERÍSTICAS DE LAS LUMINARIAS

TIPO DE LUMINARIA		SCHRÉDER SOCELEC – ONYX 2		
MATERIAL	POLÍMERO	ESTADO	BIEN	
	ALUMINIO		REGULAR	
	FUNDICIÓN		MAL	
	OTROS (especificar)	-		

1.3 REDUCCIÓN DE FLUJO

		CON HILO DE MANDO	SIN HILO DE MANDO	VÍA TELEFONO	RADIO
SI	DOBLE NIVEL	13	-	-	-
	TRIPLE NIVEL	-	-	-	-
	ESTABILIZADOR REDUCTOR	-	-	-	-
	BALASTO ELECTRÓNICO	-	-	-	-
NO	-				

1.4 CARACTERÍSTICAS DE LAS LÁMPARAS

TIPO	Nº DE LÁMPARAS	POTENCIA UNITARIA
VSAP	13	250
VSBP	-	-
HM	-	-
CMH	-	-
FLUORESCENTE	-	-
OTRO	-	-

1.5 NIVELES DE ILUMINACIÓN

ILUMINANCIA MEDIA (lux)	CON REDUCCIÓN	-
	SIN REDUCCIÓN	15,4
UNIFORMIDAD	MEDIA $\left(U_{MED} = \frac{E_{MIN}}{E_{MED}}\right)$	-
	EXTREMA $\left(U_{EXT} = \frac{E_{MIN}}{E_{MAX}}\right)$	-
EFICIENCIA ENERGÉTICA	$\varepsilon = \frac{S \cdot E_m}{P}$	7,54

1.6 RESPLANDOR LUMINOSO

CLASIFICACIÓN DE LA ZONA	E2
FLUJO HEMISFÉRICO SUPERIOR INSTALADO	$0,08\% \leq 5\%$

-Ficha de campo general del CM 375.

1. DATOS GENERALES DEL CUADRO

LOCALIDAD	CASTELLÓN DE LA PLANA
PROVINCIA	CASTELLÓN
DIRECCIÓN	CALLE LARRA
C.P.	12006
CIF ABONADO	-
COORDENADAS UTM	752068,52 4429555,52 30 Norte
Nº IDENTIFICACIÓN SUMINISTRO	35009815

1.1 ACOMETIDA ELÉCTRICA

INDIVIDUAL	SI	LONGITUD (m)	-
	NO	SECCIÓN (mm ²)	95
MONTAJE	AÉREA	MATERIAL	CU
	SUBTERRÁNEA		AL
TIPO CONDUCTOR		AISLAMIENTO	

1.2 CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN

SITUACIÓN	ALOJADA EN CUADRO		SI	NO
	EXTERIOR		SI	NO
	OTRA (ESPECIFICAR)		-	
	COORDENADAS UTM		752068,52 4429555,52 30 Norte	
GRADO DE PROTECCIÓN	IP	43	INTENSIDAD NOMINAL FUSIBLE (A)	-
	IK	8		

1.3 PUESTA A TIERRA

EXISTE	SI		
	NO		
TIPO	PICA		
	PLACA		
SECCIÓN LINEA PRINCIPAL (mm ²)	16	RESISTENCIA (Ω)	8

1.4 CUADRO DE PROTECCIÓN

DIMENSIONES (m)	ALTO	0,5	UBICACIÓN	EXTERIOR
	ANCHO	0,5		INTERIOR
		FONDO	0,3	
MATERIAL	CONDUCTOR	COBRE		
	AISLANTE	PLA		
MONTAJE	PARED		ROTULACIÓN	SI
	SUELO			NO
LOS MÓDULOS COMPAÑÍA/PROPIEDAD				SEPARADOS
				UNIDOS
ENCENDIDO MANUAL	SI	TIPO DE ENCENDIDO	CÉLULA FOTOELÉCTRICA	-
	NO		RELOJ	Orbis
			PROGRAMADOR ASTRONÓMICO	-
			OTROS	-

1.5 PROTECCIONES GENERALES

INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO	CORTE OMNIPOLAR	SI		
		NO		
	POLOS (Nº)	3+N	INTENSIDAD (A)	63
	TENSIÓN	400	PODER DE CORTE (kA)	
	REARMABLE POR TELEGESTIÓN	SI		
		NO		
INTERRUPTOR DIFERENCIAL	POLOS (Nº)	3+N	INTENSIDAD (A)	25
	TENSIÓN	400	PODER DE CORTE (kA)	10
	SENSIBILIDAD (mA)	300		
	REARMABLE POR TELEGESTIÓN	SI		
		NO		
REGULADOR EN CABECERA	SI	POTENCIA (kW)		-
		FASES		-
		TIPO REGULADOR		ESTÁTICO
				DINÁMICO
	NO			
		Sin ningún tipo de regulación		

1.6 COMPAÑÍA SUMINISTRADORA

COMPAÑÍA SUMINISTRADORA	GAS NATURAL FENOSA	
APARATOS DE MEDIDA Y CONTROL	TRANSFORMADOR DE MEDIDA	NO
	CONTADOR DE ACTIVA	NO
	CONTADOR DE REACTIVA	NO
	MAXÍMETRO	NO
	CONTADOR INTEGRAL	SI
	ICP	NO

1.7 DATOS FACTURA COMPAÑÍA

TARIFA DE ACCESO	2.1DHA
POTENCIA CONTRATADA (kW)	13,2

REFERENCIA SUMINISTRO Nº		20092263 (FE15321174980131)	
PERÍODO		de 25/03/2015	hasta 25/05/2015
POTENCIA MÁXIMA MARCADA EN MAXÍMETRO (kW)		-	
CONSUMO	ENERGÍA ACTIVA (kWh)	PUNTA	1253
		VALLE	2618
		LLANO	-
	ENERGÍA REACTIVA (KVarh)	PUNTA	-
		VALLE	-
		LLANO	-
IMPORTE RECIBO (€)		670,21	

REFERENCIA SUMINISTRO Nº		20092263 (FE15321179470319)	
PERÍODO		de 26/05/2015	hasta 22/07/2015
POTENCIA MÁXIMA MARCADA EN MAXÍMETRO (kW)		-	
CONSUMO	ENERGÍA ACTIVA (kWh)	PUNTA	771
		VALLE	2266
		LLANO	-
	ENERGÍA REACTIVA (KVArh)	PUNTA	-
		VALLE	-
		LLANO	-
IMPORTE RECIBO (€)		522,64	

REFERENCIA SUMINISTRO Nº		20092263 (FE15321184468936)	
PERÍODO		de 23/07/2015	hasta 20/09/2015
POTENCIA MÁXIMA MARCADA EN MAXÍMETRO (kW)		-	
CONSUMO	ENERGÍA ACTIVA (kWh)	PUNTA	1201
		VALLE	2408
		LLANO	-
	ENERGÍA REACTIVA (KVarh)	PUNTA	-
		VALLE	-
		LLANO	-
IMPORTE RECIBO (€)		624,70	

REFERENCIA SUMINISTRO Nº		20092263 (FE15321187653776)	
PERÍODO		de 21/09/2015	hasta 11/11/2015
POTENCIA MÁXIMA MARCADA EN MAXÍMETRO (kW)		-	
CONSUMO	ENERGÍA ACTIVA (kWh)	PUNTA	952
		VALLE	1349
		LLANO	-
	ENERGÍA REACTIVA (KVarh)	PUNTA	-
		VALLE	-
		LLANO	-
IMPORTE RECIBO (€)		423,76	

REFERENCIA SUMINISTRO Nº		20092263 (FE15321194489835)	
PERÍODO		de 12/11/2015	hasta 17/01/2016
POTENCIA MÁXIMA MARCADA EN MAXÍMETRO (kW)		-	
CONSUMO	ENERGÍA ACTIVA (kWh)	PUNTA	3553
		VALLE	6283
		LLANO	-
	ENERGÍA REACTIVA (KVarh)	PUNTA	-
		VALLE	-
		LLANO	-
IMPORTE RECIBO (€)		1523,95	

REFERENCIA SUMINISTRO Nº		20092263 (FE15321200079794)	
PERÍODO		de 18/01/2016	hasta 15/03/2016
POTENCIA MÁXIMA MARCADA EN MAXÍMETRO (kW)		-	
CONSUMO	ENERGÍA ACTIVA (kWh)	PUNTA	1850
		VALLE	3188
		LLANO	-
	ENERGÍA REACTIVA (KVarh)	PUNTA	-
		VALLE	-
		LLANO	-
IMPORTE RECIBO (€)		827,66	

1.8 PROTECCIÓN, CONSUMO Y DIMENSIONADO DE CIRCUITOS

CIRCUITO Nº		1	2
INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO	POLOS (Nº)	4	4
	INTENSIDAD (A)	25	25
DIFERENCIAL	POLOS (Nº)	4	4
	INTENSIDAD (A)	25	25
	SENSIBILIDAD (mA)	300	300
CONTACTOR	SI/NO	SI	SI
	TIPO	-	-
SECCION (mm ²)		10	10
MONTAJE (AÉREO/SUBTERRÁNEO)		SUBTERRÁNEO	SUBTERRÁNEO
FASES (Nº)		3	3
DOBLE ENCENDIDO (SI/NO)	FASE R	NO	NO
	FASE S	NO	NO
	FASE T	NO	NO
POTENCIA (kW) sin reducción flujo	FASE R	1,34	2,45
	FASE S	0,22	1,61
	FASE T	1,40	2,44
INTENSIDAD (A) sin reducción flujo	FASE R	7,2	13,1
	FASE S	1,2	8,6
	FASE T	7,5	13
TENSIÓN (V) sin reducción flujo	FASE R	224	225
	FASE S	224	225
	FASE T	225	226
COS ϕ sin reducción de flujo		0,97	0,97
POTENCIA (kW) con reducción flujo	FASE R	-	-
	FASE S	-	-
	FASE T	-	-
INTENSIDAD (A) con reducción flujo	FASE R	-	-
	FASE S	-	-
	FASE T	-	-
TENSIÓN (V) con reducción flujo	FASE R	-	-
	FASE S	-	-
	FASE T	-	-
COS ϕ con reducción de flujo		-	-

-Ficha de campo de las instalaciones de alumbrado pertenecientes al CM 375.

Nº CUADRO	375	UBICACIÓN	CALLE LARRA
------------------	-----	------------------	-------------

1. INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EXTERIOR

LOCALIDAD	CASTELLÓN DE LA PLANA
DIRECCIÓN	CALLE LARRA
Nº DEL CUADRO GENERAL DE PROCEDENCIA	04-004050-1
DESCRIPCIÓN DEL ESPACIO ILUMINADO	VÍA URBANA SECUNDARIA
TIPO DE VÍA	B
CLASE DE ALUMBRADO	ME2
POTENCIA ACTIVA TOTAL INSTALADA (con equipos)	5655
SUPERFICIE ILUMINADA (m ²)	2782,15

1.1 DESCRIPCIÓN DE LAS LUMINARIAS

LUMINARIAS		UNIDADES (Nº)	ALTURA (M)	INTERDISTANCIA (M)
TIPO SOPORTE	SUSPENDIDO	-	-	-
	BRAZO MURAL	-	-	-
	COLUMNA/BÁCULO	13	9	-
	OTRO	-	-	-
MATERIAL DEL SOPORTE		ACERO GALVANIZADO		
DISPOSICIÓN	UNILATERAL	PROTECCIÓN INDIVIDUAL	MAGNETOTÉRMICO	
	TRESBOLILLO		FUSIBLE	
	OPOSICIÓN		NO EXISTE	
	CENTRAL			
	LIBRE			
DERIVACIÓN (mm²)	3 x 2,5	ESTADO SOPORTE	BIEN	
			REGULAR	
			MAL	

1.2 CARACTERÍSTICAS DE LAS LUMINARIAS

TIPO DE LUMINARIA		SCHRÉDER SOCELEC – EZ	
MATERIAL	POLÍMERO	ESTADO	BIEN
	ALUMINIO		REGULAR
	FUNDICIÓN		MAL
	OTROS (especificar)	-	

1.3 REDUCCIÓN DE FLUJO

		CON HILO DE MANDO	SIN HILO DE MANDO	VÍA TELEFONO	RADIO
SI	DOBLE NIVEL	-	-	-	-
	TRIPLE NIVEL	-	-	-	-
	ESTABILIZADOR REDUCTOR	-	-	-	-
	BALASTO ELECTRÓNICO	-	-	-	-
NO	13 (NO CUENTA CON NINGÚN TIPO DE REDUCCIÓN)				

1.4 CARACTERÍSTICAS DE LAS LÁMPARAS

TIPO	Nº DE LÁMPARAS	POTENCIA UNITARIA
VSAP	13	400
VSBP	-	-
HM	-	-
CMH	-	-
FLUORESCENTE	-	-
OTRO	-	-

1.5 NIVELES DE ILUMINACIÓN

ILUMINANCIA MEDIA (lux)	CON REDUCCIÓN	-
	SIN REDUCCIÓN	61,2
UNIFORMIDAD	MEDIA $\left(U_{MED} = \frac{E_{MIN}}{E_{MED}}\right)$	0,497
	EXTREMA $\left(U_{EXT} = \frac{E_{MIN}}{E_{MAX}}\right)$	0,303
EFICIENCIA ENERGÉTICA	$\varepsilon = \frac{S \cdot E_m}{P}$	30,11

1.6 RESPLANDOR LUMINOSO

CLASIFICACIÓN DE LA ZONA	E3
FLUJO HEMISFÉRICO SUPERIOR INSTALADO	$0,18\% \leq 15\%$

Nº CUADRO	375	UBICACIÓN	CALLE LARRA
------------------	-----	------------------	-------------

1. INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EXTERIOR

LOCALIDAD	CASTELLÓN DE LA PLANA
DIRECCIÓN	CALLE ONDA
Nº DEL CUADRO GENERAL DE PROCEDENCIA	04-004050-1
DESCRIPCIÓN DEL ESPACIO ILUMINADO	VÍA URBANA SECUNDARIA
TIPO DE VÍA	B
CLASE DE ALUMBRADO	ME2
POTENCIA ACTIVA TOTAL INSTALADA (con equipos)	790
SUPERFICIE ILUMINADA (m ²)	434,98

1.1 DESCRIPCIÓN DE LAS LUMINARIAS

LUMINARIAS		UNIDADES (Nº)	ALTURA (M)	INTERDISTANCIA (M)
TIPO SOPORTE	SUSPENDIDO	-	-	-
	BRAZO MURAL	-	-	-
	COLUMNA/BÁCULO	4	9	11
	OTRO	-	-	-
MATERIAL DEL SOPORTE		ACERO GALVANIZADO		
DISPOSICIÓN	UNILATERAL	PROTECCIÓN INDIVIDUAL	MAGNETOTÉRMICO	
	TREBOLILLO		FUSIBLE	
	OPOSICIÓN		NO EXISTE	
	CENTRAL			
	LIBRE			
DERIVACIÓN (mm ²)	3 x 2,5	ESTADO SOPORTE	BIEN	
			REGULAR	
			MAL	

1.2 CARACTERÍSTICAS DE LAS LUMINARIAS

TIPO DE LUMINARIA		SCHRÉDER SOCELEC – DZ 15		
MATERIAL	POLÍMERO	ESTADO	BIEN	
	ALUMINIO		REGULAR	
	FUNDICIÓN		MAL	
	OTROS (especificar)	-		

1.3 REDUCCIÓN DE FLUJO

		CON HILO DE MANDO	SIN HILO DE MANDO	VÍA TELEFONO	RADIO
SI	DOBLE NIVEL	-	-	-	-
	TRIPLE NIVEL	-	-	-	-
	ESTABILIZADOR REDUCTOR	-	-	-	-
	BALASTO ELECTRÓNICO	-	-	-	-
NO	4 (NO CUENTA CON NINGÚN TIPO DE REDUCCIÓN)				

1.4 CARACTERÍSTICAS DE LAS LÁMPARAS

TIPO	Nº DE LÁMPARAS	POTENCIA UNITARIA
VSAP	3	150
	1	250
VSBP	-	-
HM	-	-
CMH	-	-
FLUORESCENTE	-	-
OTRO	-	-

1.5 NIVELES DE ILUMINACIÓN

ILUMINANCIA MEDIA (lux)	CON REDUCCIÓN	-
	SIN REDUCCIÓN	32,5
UNIFORMIDAD	MEDIA $\left(U_{MED} = \frac{E_{MIN}}{E_{MED}}\right)$	0,305
	EXTREMA $\left(U_{EXT} = \frac{E_{MIN}}{E_{MAX}}\right)$	0,120
EFICIENCIA ENERGÉTICA	$\varepsilon = \frac{S \cdot E_m}{P}$	17,9

1.6 RESPLANDOR LUMINOSO

CLASIFICACIÓN DE LA ZONA	E3
FLUJO HEMISFÉRICO SUPERIOR INSTALADO	$0,18\% \leq 15\%$

Nº CUADRO	375	UBICACIÓN	CALLE LARRA
------------------	-----	------------------	-------------

1. INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EXTERIOR

LOCALIDAD	CASTELLÓN DE LA PLANA
DIRECCIÓN	CALLE TORRE LA SAL
Nº DEL CUADRO GENERAL DE PROCEDENCIA	04-004050-1
DESCRIPCIÓN DEL ESPACIO ILUMINADO	VÍA URBANA SECUNDARIA
TIPO DE VÍA	B
CLASE DE ALUMBRADO	ME2
POTENCIA ACTIVA TOTAL INSTALADA (con equipos)	448
SUPERFICIE ILUMINADA (m ²)	548,04

1.1 DESCRIPCIÓN DE LAS LUMINARIAS

LUMINARIAS		UNIDADES (Nº)	ALTURA (M)	INTERDISTANCIA (M)
TIPO SOPORTE	SUSPENDIDO	-	-	-
	BRAZO MURAL	-	-	-
	COLUMNA/BÁCULO	2	9	-
	OTRO	-	-	-
MATERIAL DEL SOPORTE		ACERO GALVANIZADO		
DISPOSICIÓN	UNILATERAL	PROTECCIÓN INDIVIDUAL	MAGNETOTÉRMICO	
	TRESBOLILLO		FUSIBLE	
	OPOSICIÓN		NO EXISTE	
	CENTRAL			
	LIBRE			
DERIVACIÓN (mm ²)	3 x 2,5	ESTADO SOPORTE	BIEN	
			REGULAR	
			MAL	

1.2 CARACTERÍSTICAS DE LAS LUMINARIAS

TIPO DE LUMINARIA		SCHRÉDER SOCELEC –DZ 15		
MATERIAL	POLÍMERO	ESTADO	BIEN	
	ALUMINIO		REGULAR	
	FUNDICIÓN		MAL	
	OTROS (especificar)	-		

1.3 REDUCCIÓN DE FLUJO

		CON HILO DE MANDO	SIN HILO DE MANDO	VÍA TELEFONO	RADIO
SI	DOBLE NIVEL	-	-	-	-
	TRIPLE NIVEL	-	-	-	-
	ESTABILIZADOR REDUCTOR	-	-	-	-
	BALASTO ELECTRÓNICO	-	-	-	-
NO	2 (NO CUENTA CON NINGÚN TIPO DE REDUCCIÓN)				

1.4 CARACTERÍSTICAS DE LAS LÁMPARAS

TIPO	Nº DE LÁMPARAS	POTENCIA UNITARIA
VSAP	1	150
	1	250
VSBP	-	-
HM	-	-
CMH	-	-
FLUORESCENTE	-	-
OTRO	-	-

1.5 NIVELES DE ILUMINACIÓN

ILUMINANCIA MEDIA (lux)	CON REDUCCIÓN	-
	SIN REDUCCIÓN	32,8
UNIFORMIDAD	MEDIA $\left(U_{MED} = \frac{E_{MIN}}{E_{MED}} \right)$	0,299
	EXTREMA $\left(U_{EXT} = \frac{E_{MIN}}{E_{MAX}} \right)$	0,144
EFICIENCIA ENERGÉTICA	$\varepsilon = \frac{S \cdot E_m}{P}$	40,12

1.6 RESPLANDOR LUMINOSO

CLASIFICACIÓN DE LA ZONA	E3
FLUJO HEMISFÉRICO SUPERIOR INSTALADO	$0,18\% \leq 15\%$

Nº CUADRO	375	UBICACIÓN	CALLE LARRA
------------------	-----	------------------	-------------

1. INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EXTERIOR

LOCALIDAD	CASTELLÓN DE LA PLANA
DIRECCIÓN	CALLE CANTÓ DE CASTALIA
Nº DEL CUADRO GENERAL DE PROCEDENCIA	04-004050-1
DESCRIPCIÓN DEL ESPACIO ILUMINADO	VÍA URBANA SECUNDARIA
TIPO DE VÍA	B
CLASE DE ALUMBRADO	ME2
POTENCIA ACTIVA TOTAL INSTALADA (con equipos)	1740
SUPERFICIE ILUMINADA (m ²)	410,13

1.1 DESCRIPCIÓN DE LAS LUMINARIAS

LUMINARIAS		UNIDADES (Nº)	ALTURA (M)	INTERDISTANCIA (M)
TIPO SOPORTE	SUSPENDIDO	-	-	-
	BRAZO MURAL	-	-	-
	COLUMNA/BÁCULO	4	9	-
	OTRO	-	-	-
MATERIAL DEL SOPORTE		ACERO GALVANIZADO		
DISPOSICIÓN	UNILATERAL	PROTECCIÓN INDIVIDUAL	MAGNETOTÉRMICO	
	TRESBOLILLO		FUSIBLE	
	OPOSICIÓN		NO EXISTE	
	CENTRAL			
	LIBRE			
DERIVACIÓN (mm ²)	3 x 2,5	ESTADO SOPORTE	BIEN	
			REGULAR	
			MAL	

1.2 CARACTERÍSTICAS DE LAS LUMINARIAS

TIPO DE LUMINARIA		SCHRÉDER SOCELEC – DZ 15		
MATERIAL	POLÍMERO	ESTADO	BIEN	
	ALUMINIO		REGULAR	
	FUNDICIÓN		MAL	
	OTROS (especificar)	-		

1.3 REDUCCIÓN DE FLUJO

		CON HILO DE MANDO	SIN HILO DE MANDO	VÍA TELEFONO	RADIO
SI	DOBLE NIVEL	-	-	-	-
	TRIPLE NIVEL	-	-	-	-
	ESTABILIZADOR REDUCTOR	-	-	-	-
	BALASTO ELECTRÓNICO	-	-	-	-
NO	4 (NO CUENTA CON NINGÚN TIPO DE REDUCCIÓN)				

1.4 CARACTERÍSTICAS DE LAS LÁMPARAS

TIPO	Nº DE LÁMPARAS	POTENCIA UNITARIA
VSAP	4	400
VSBP	-	-
HM	-	-
CMH	-	-
FLUORESCENTE	-	-
OTRO	-	-

1.5 NIVELES DE ILUMINACIÓN

ILUMINANCIA MEDIA (lux)	CON REDUCCIÓN	-
	SIN REDUCCIÓN	41,4
UNIFORMIDAD	MEDIA $\left(U_{MED} = \frac{E_{MIN}}{E_{MED}}\right)$	0,06
	EXTREMA $\left(U_{EXT} = \frac{E_{MIN}}{E_{MAX}}\right)$	0,024
EFICIENCIA ENERGÉTICA	$\varepsilon = \frac{S \cdot E_m}{P}$	9,76

1.6 RESPLANDOR LUMINOSO

CLASIFICACIÓN DE LA ZONA	E3
FLUJO HEMISFÉRICO SUPERIOR INSTALADO	$0,18\% \leq 15\%$

Nº CUADRO	375	UBICACIÓN	CALLE LARRA
------------------	-----	------------------	-------------

1. INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EXTERIOR

LOCALIDAD	CASTELLÓN DE LA PLANA
DIRECCIÓN	CALLE MAESTRO ARRIETA
Nº DEL CUADRO GENERAL DE PROCEDENCIA	04-004050-1
DESCRIPCIÓN DEL ESPACIO ILUMINADO	VÍA URBANA SECUNDARIA
TIPO DE VÍA	B
CLASE DE ALUMBRADO	ME2
POTENCIA ACTIVA TOTAL INSTALADA (con equipos)	1305
SUPERFICIE ILUMINADA (m ²)	505,91

1.1 DESCRIPCIÓN DE LAS LUMINARIAS

LUMINARIAS		UNIDADES (Nº)	ALTURA (M)	INTERDISTANCIA (M)
TIPO SOPORTE	SUSPENDIDO	-	-	-
	BRAZO MURAL	-	-	-
	COLUMNA/BÁCULO	2	9	-
	OTRO	-	-	-
MATERIAL DEL SOPORTE		ACERO GALVANIZADO		
DISPOSICIÓN	UNILATERAL	PROTECCIÓN INDIVIDUAL	MAGNETOTÉRMICO	
	TRESBOLILLO		FUSIBLE	
	OPOSICIÓN		NO EXISTE	
	CENTRAL			
	LIBRE			
DERIVACIÓN (mm ²)	3 x 2,5	ESTADO SOPORTE	BIEN	
			REGULAR	
			MAL	

1.2 CARACTERÍSTICAS DE LAS LUMINARIAS

TIPO DE LUMINARIA		SCHRÉDER SOCELEC – ONYX 2		
MATERIAL	POLÍMERO	ESTADO	BIEN	
	ALUMINIO		REGULAR	
	FUNDICIÓN		MAL	
	OTROS (especificar)	-		

1.3 REDUCCIÓN DE FLUJO

		CON HILO DE MANDO	SIN HILO DE MANDO	VÍA TELEFONO	RADIO
SI	DOBLE NIVEL	-	-	-	-
	TRIPLE NIVEL	-	-	-	-
	ESTABILIZADOR REDUCTOR	-	-	-	-
	BALASTO ELECTRÓNICO	-	-	-	-
NO	3 (NO CUENTA CON NINGÚN TIPO DE REDUCCIÓN)				

1.4 CARACTERÍSTICAS DE LAS LÁMPARAS

TIPO	Nº DE LÁMPARAS	POTENCIA UNITARIA
VSAP	3	400
VSBP	-	-
HM	-	-
CMH	-	-
FLUORESCENTE	-	-
OTRO	-	-

1.5 NIVELES DE ILUMINACIÓN

ILUMINANCIA MEDIA (lux)	CON REDUCCIÓN	-
	SIN REDUCCIÓN	35,9
UNIFORMIDAD	MEDIA $\left(U_{MED} = \frac{E_{MIN}}{E_{MED}}\right)$	0,273
	EXTREMA $\left(U_{EXT} = \frac{E_{MIN}}{E_{MAX}}\right)$	0,129
EFICIENCIA ENERGÉTICA	$\varepsilon = \frac{S \cdot E_m}{P}$	13,92

1.6 RESPLANDOR LUMINOSO

CLASIFICACIÓN DE LA ZONA	E3
FLUJO HEMISFÉRICO SUPERIOR INSTALADO	$0,18\% \leq 15\%$

-Ficha de campo general del CM 406.

1. DATOS GENERALES DEL CUADRO

LOCALIDAD	CASTELLÓN DE LA PLANA
PROVINCIA	CASTELLÓN
DIRECCIÓN	PLAZA VILANOVA DE ALCOLEA
C.P.	12005
CIF ABONADO	A-95554630
COORDENADAS UTM	752177,16 4429249,37 30 Norte
Nº IDENTIFICACIÓN SUMINISTRO	37508514

1.1 ACOMETIDA ELÉCTRICA

INDIVIDUAL	SI	LONGITUD (m)	-
	NO	SECCIÓN (mm ²)	240
MONTAJE	AÉREA	MATERIAL	CU
	SUBTERRÁNEA		AL
TIPO CONDUCTOR		AISLAMIENTO	

1.2 CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN

SITUACIÓN	ALOJADA EN CUADRO		SI	NO
	EXTERIOR		SI	NO
	OTRA (ESPECIFICAR)		-	
	COORDENADAS UTM		752177,16 4429249,37 30 Norte	
GRADO DE PROTECCIÓN	IP	43	INTENSIDAD NOMINAL FUSIBLE (A)	-
	IK	8		

1.3 PUESTA A TIERRA

EXISTE	SI		
	NO		
TIPO	PICA		
	PLACA		
SECCIÓN LINEA PRINCIPAL (mm ²)	16	RESISTENCIA (Ω)	13

1.4 CUADRO DE PROTECCIÓN

DIMENSIONES (m)	ALTO	1,2	UBICACIÓN	EXTERIOR
	ANCHO	1		INTERIOR
		FONDO	0,5	
MATERIAL	CONDUCTOR	COBRE		
	AISLANTE	PLA		
MONTAJE	PARED		ROTULACIÓN	SI
	SUELO			NO
LOS MÓDULOS COMPAÑÍA/PROPIEDAD				SEPARADOS
				UNIDOS
ENCENDIDO MANUAL	SI	TIPO DE ENCENDIDO	CÉLULA FOTOELÉCTRICA	-
			RELOJ	-
	NO		PROGRAMADOR ASTRONÓMICO	Servi-Tec
			OTROS	-

1.5 PROTECCIONES GENERALES

INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO	CORTE OMNIPOLAR	SI		
		NO		
	POLOS (Nº)		INTENSIDAD (A)	
	TENSIÓN		PODER DE CORTE (kA)	
	REARMABLE	SI		
		NO		
INTERRUPTOR DIFERENCIAL	POLOS (Nº)		INTENSIDAD (A)	
	TENSIÓN		PODER DE CORTE (kA)	
	SENSIBILIDAD (mA)			
	REARMABLE	SI		
		NO		
REGULADOR EN CABECERA	SI	POTENCIA (kW)		
		FASES		
		TIPO REGULADOR	ESTÁTICO	
			DINÁMICO	
		OTROS		
	NO			

1.6 COMPAÑÍA SUMINISTRADORA

COMPAÑÍA SUMINISTRADORA	IBERDROLA	
APARATOS DE MEDIDA Y CONTROL	TRANSFORMADOR DE MEDIDA	NO
	CONTADOR DE ACTIVA	NO
	CONTADOR DE REACTIVA	NO
	MAXÍMETRO	NO
	CONTADOR INTEGRAL	SI
	ICP	NO

1.7 DATOS FACTURA COMPAÑÍA

TARIFA DE ACCESO	2.0DHA
POTENCIA CONTRATADA (kW)	5,19

REFERENCIA SUMINISTRO Nº		370955675 (20150629040000300)	
PERÍODO		de 23/05/2015	hasta 22/06/2015
POTENCIA MÁXIMA MARCADA EN MAXÍMETRO (kW)		-	
CONSUMO	ENERGÍA ACTIVA (kWh)	PUNTA	227
		VALLE	631
		LLANO	-
	ENERGÍA REACTIVA (KVarh)	PUNTA	-
		VALLE	-
		LLANO	-
IMPORTE RECIBO (€)		119,40	

REFERENCIA SUMINISTRO Nº		370955675 (20150730040000352)	
PERÍODO		de 22/06/2015	hasta 22/07/2015
POTENCIA MÁXIMA MARCADA EN MAXÍMETRO (kW)		-	
CONSUMO	ENERGÍA ACTIVA (kWh)	PUNTA	246
		VALLE	695
		LLANO	-
	ENERGÍA REACTIVA (KVarh)	PUNTA	-
		VALLE	-
		LLANO	-
IMPORTE RECIBO (€)		137,48	

REFERENCIA SUMINISTRO Nº		370955675 (20150828040000294)	
PERÍODO		de 22/07/2015	hasta 20/08/2015
POTENCIA MÁXIMA MARCADA EN MAXÍMETRO (kW)		-	
CONSUMO	ENERGÍA ACTIVA (kWh)	PUNTA	294
		VALLE	710
		LLANO	-
	ENERGÍA REACTIVA (KVarh)	PUNTA	-
		VALLE	-
		LLANO	-
IMPORTE RECIBO (€)		143,94	

REFERENCIA SUMINISTRO Nº		370955675 (20150929040000312)	
PERÍODO		de 20/08/2015	hasta 20/09/2015
POTENCIA MÁXIMA MARCADA EN MAXÍMETRO (kW)		-	
CONSUMO	ENERGÍA ACTIVA (kWh)	PUNTA	436
		VALLE	808
		LLANO	-
	ENERGÍA REACTIVA (KVarh)	PUNTA	-
		VALLE	-
		LLANO	-
IMPORTE RECIBO (€)		172,11	

REFERENCIA SUMINISTRO Nº		370955675 (20151029040000297)	
PERÍODO		de 20/09/2015	hasta 19/10/2015
POTENCIA MÁXIMA MARCADA EN MAXÍMETRO (kW)		-	
CONSUMO	ENERGÍA ACTIVA (kWh)	PUNTA	538
		VALLE	798
		LLANO	-
	ENERGÍA REACTIVA (KVarh)	PUNTA	-
		VALLE	-
		LLANO	-
IMPORTE RECIBO (€)		186,72	

REFERENCIA SUMINISTRO Nº		370955675 (20151127040000314)	
PERÍODO		de 19/10/2015	hasta 15/11/2015
POTENCIA MÁXIMA MARCADA EN MAXÍMETRO (kW)		-	
CONSUMO	ENERGÍA ACTIVA (kWh)	PUNTA	620
		VALLE	836
		LLANO	-
	ENERGÍA REACTIVA (KVarh)	PUNTA	-
		VALLE	-
		LLANO	-
IMPORTE RECIBO (€)		204,43	

REFERENCIA SUMINISTRO Nº		370955675 (20151229040000284)	
PERÍODO		de 15/11/2015	hasta 14/12/2015
POTENCIA MÁXIMA MARCADA EN MAXÍMETRO (kW)		-	
CONSUMO	ENERGÍA ACTIVA (kWh)	PUNTA	726
		VALLE	966
		LLANO	-
	ENERGÍA REACTIVA (KVarh)	PUNTA	-
		VALLE	-
		LLANO	-
IMPORTE RECIBO (€)		245,71	

REFERENCIA SUMINISTRO Nº		370955675 (20160128040000316)	
PERÍODO		de 14/12/2015	hasta 20/01/2016
POTENCIA MÁXIMA MARCADA EN MAXÍMETRO (kW)		-	
CONSUMO	ENERGÍA ACTIVA (kWh)	PUNTA	865
		VALLE	1265
		LLANO	-
	ENERGÍA REACTIVA (KVarh)	PUNTA	-
		VALLE	-
		LLANO	-
IMPORTE RECIBO (€)		261,54	

REFERENCIA SUMINISTRO Nº		370955675 (20160226040000354)	
PERÍODO		de 20/01/2016	hasta 17/02/2016
POTENCIA MÁXIMA MARCADA EN MAXÍMETRO (kW)		-	
CONSUMO	ENERGÍA ACTIVA (kWh)	PUNTA	560
		VALLE	944
		LLANO	-
	ENERGÍA REACTIVA (KVarh)	PUNTA	-
		VALLE	-
		LLANO	-
IMPORTE RECIBO (€)		167,85	

REFERENCIA SUMINISTRO Nº		370955675 (20160330040000371)	
PERÍODO		de 17/02/2016	hasta 20/03/2016
POTENCIA MÁXIMA MARCADA EN MAXÍMETRO (kW)		-	
CONSUMO	ENERGÍA ACTIVA (kWh)	PUNTA	530
		VALLE	1025
		LLANO	-
	ENERGÍA REACTIVA (KVarh)	PUNTA	-
		VALLE	-
		LLANO	-
IMPORTE RECIBO (€)		160,70	

REFERENCIA SUMINISTRO Nº		370955675 (20160428040000357)	
PERÍODO		de 20/03/2016	hasta 20/04/2016
POTENCIA MÁXIMA MARCADA EN MAXÍMETRO (kW)		-	
CONSUMO	ENERGÍA ACTIVA (kWh)	PUNTA	409
		VALLE	850
		LLANO	-
	ENERGÍA REACTIVA (KVarh)	PUNTA	-
		VALLE	-
		LLANO	-
IMPORTE RECIBO (€)		123,53	

REFERENCIA SUMINISTRO Nº		370955675 (20160530040000401)	
PERÍODO		de 20/04/2016	hasta 22/05/2016
POTENCIA MÁXIMA MARCADA EN MAXÍMETRO (kW)		-	
CONSUMO	ENERGÍA ACTIVA (kWh)	PUNTA	349
		VALLE	867
		LLANO	-
	ENERGÍA REACTIVA (KVarh)	PUNTA	-
		VALLE	-
		LLANO	-
IMPORTE RECIBO (€)		116,34	

1.8 PROTECCIÓN, CONSUMO Y DIMENSIONADO DE CIRCUITOS

CIRCUITO Nº		1
INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO	POLOS (Nº)	4
	INTENSIDAD (A)	25
DIFERENCIAL	POLOS (Nº)	4
	INTENSIDAD (A)	16
	SENSIBILIDAD (mA)	300
CONTACTOR	SI/NO	SI
	TIPO	-
SECCION (mm ²)		16
MONTAJE (AÉREO/SUBTERRÁNEO)		SUBTERRÁNEO
FASES (Nº)		3
DOBLE ENCENDIDO (SI/NO)	FASE R	NO
	FASE S	NO
	FASE T	NO
POTENCIA (kW) sin reducción flujo	FASE R	1,803
	FASE S	1,411
	FASE T	2,005
INTENSIDAD (A) sin reducción flujo	FASE R	8,6
	FASE S	6,7
	FASE T	9,6
TENSIÓN (V) sin reducción flujo	FASE R	228
	FASE S	229
	FASE T	227
COS ϕ sin reducción de flujo		0,92
POTENCIA (kW) con reducción flujo	FASE R	-
	FASE S	-
	FASE T	-
INTENSIDAD (A) con reducción flujo	FASE R	-
	FASE S	-
	FASE T	-
TENSIÓN (V) con reducción flujo	FASE R	-
	FASE S	-
	FASE T	-
COS ϕ con reducción de flujo		-

-Ficha de campo de las instalaciones de alumbrado pertenecientes al CM 406.

Nº CUADRO	406	UBICACIÓN	PLAZA VILANOVA DE ALCOLEA
------------------	-----	------------------	------------------------------

1. INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EXTERIOR

LOCALIDAD	CASTELLÓN DE LA PLANA
DIRECCIÓN	PLAZA VILANOVA DE ALCOLEA
Nº DEL CUADRO GENERAL DE PROCEDENCIA	04-080041-2
DESCRIPCIÓN DEL ESPACIO ILUMINADO	ZONA PEATONA CON FLUJO DE PEATONES ALTO
TIPO DE VÍA	E
CLASE DE ALUMBRADO	CE1A
POTENCIA ACTIVA TOTAL INSTALADA (con equipos)	7866
SUPERFICIE ILUMINADA (m ²)	3755,23

1.1 DESCRIPCIÓN DE LAS LUMINARIAS

LUMINARIAS		UNIDADES (Nº)	ALTURA (M)	INTERDISTANCIA (M)
TIPO SOPORTE	SUSPENDIDO	-	-	-
	BRAZO MURAL	-	-	-
	COLUMNA/BÁCULO	23	6	-
	OTRO	-	-	-
MATERIAL DEL SOPORTE		ACERO GALVANIZADO		
DISPOSICIÓN	UNILATERAL	PROTECCIÓN INDIVIDUAL	MAGNETOTÉRMICO	
	TRESBOLILLO		FUSIBLE	
	OPOSICIÓN		NO EXISTE	
	CENTRAL			
	LIBRE			
DERIVACIÓN (mm²)	3 x 2,5	ESTADO SOPORTE	BIEN	
			REGULAR	
			MAL	

1.2 CARACTERÍSTICAS DE LAS LUMINARIAS

TIPO DE LUMINARIA		SCHRÉDER SOCELEC – SATURNO 3S		
MATERIAL	POLÍMERO	ESTADO	BIEN	
	ALUMINIO		REGULAR	
	FUNDICIÓN		MAL	
	OTROS (especificar)	-		

1.3 REDUCCIÓN DE FLUJO

		CON HILO DE MANDO	SIN HILO DE MANDO	VÍA TELEFONO	RADIO
SI	DOBLE NIVEL	-	-	-	-
	TRIPLE NIVEL	-	-	-	-
	ESTABILIZADOR REDUCTOR	-	-	-	-
	BALASTO ELECTRÓNICO	-	-	-	-
NO	(REDUCTOR DETERIORADO. ACTUALMENTE SIN REDUCCIÓN.)				

1.4 CARACTERÍSTICAS DE LAS LÁMPARAS

TIPO	Nº DE LÁMPARAS	POTENCIA UNITARIA
VSAP	46	150
VSBP	-	-
HM	-	-
CMH	-	-
FLUORESCENTE	-	-
OTRO	-	-

1.5 NIVELES DE ILUMINACIÓN

ILUMINANCIA MEDIA (lux)	CON REDUCCIÓN	-
	SIN REDUCCIÓN	84,1
UNIFORMIDAD	MEDIA $\left(U_{MED} = \frac{E_{MIN}}{E_{MED}}\right)$	-
	EXTREMA $\left(U_{EXT} = \frac{E_{MIN}}{E_{MAX}}\right)$	-
EFICIENCIA ENERGÉTICA	$\varepsilon = \frac{S \cdot E_m}{P}$	40,15

1.6 RESPLANDOR LUMINOSO

CLASIFICACIÓN DE LA ZONA	E3
FLUJO HEMISFÉRICO SUPERIOR INSTALADO	$0,12\% \leq 15\%$

PRESUPUESTOS

-Presupuesto montaje Plaza Vilanova de Alcolea

Mano de obra e instalación

Descripción	Uds.	Precio Unitario	Total
Unidad de sustitución de cambio de luminaria, incluida mano de obra y elementos de transporte y elevación.	46	13,29 €	611,34 €
Conexión y comprobación del correcto funcionamiento mediante revisión realizada por Oficial eléctrico y ayudante en horas.	1	50,15 €	50,15 €

Total Obra	661,49 €
------------	----------

Materiales

Descripción	Uds.	Precio Unitario	Total
Luminaria VIALIA EVO 16LED 25W 4000K T2 CI ADVANCE	8	259,05 €	2.072,40 €
Luminaria VIALIA EVO 24LED 38W 4000K T2 CI ADVANCE	36	306,90 €	11.048,40 €

Total Material	13.120,80 €
----------------	-------------

Total	14.609,23 €
Gastos generales (13%)	1.899,20 €
Beneficio industrial (6%)	876,55 €
Total con IVA (21%)	21.035,83 €

-Presupuesto montaje Avenida Capuchinos**Mano de obra e instalación**

Descripción	Uds.	Precio Unitario	Total
Unidad de retirada de punto de luz en instalación de báculos o columnas, retirada de cables y transporte de materiales antiguos	48	19,31 €	926,88 €
Unidad de sustitución de cambio de luminaria, incluida mano de obra y elementos de transporte y elevación.	48	13,29 €	637,92 €
Conexión y comprobación del correcto funcionamiento mediante revisión realizada por Oficial eléctrico y ayudante en horas.	1	50,15 €	50,15 €

Total Obra	1.614,95 €
------------	------------

Materiales

Descripción	Uds.	Precio Unitario	Total
Luminaria GLOBUS 16LED 35W 4000K T2 CI ADVANCE	48	318,60 €	15.292,80 €

Total Material	15.292,80 €
----------------	-------------

Total	16.907,75 €
Gastos generales (13%)	2.198,01 €
Beneficio industrial (6%)	1.014,47 €
Total con IVA (21%)	24.345,47 €

--Presupuestos montaje Calle Larra

En el caso del doble nivel, el presupuesto es el siguiente:

Mano de obra e instalación

Descripción	Uds.	Precio Unitario	Total
Metro lineal de tendido y montaje de conductores con cubierta de PVC, de 0,6/1kV, en conducción subterránea, incluido transporte, sin suministro de conductor.	580	1,72€	997,60 €
Cambio de equipos y comprobación del funcionamiento realizado por Oficial eléctrico y ayudante en horas.	14	50,15 €	702,10 €

Total Obra	1.699,70 €
------------	------------

Materiales

Descripción	Uds.	Precio Unitario	Total
Metros Conductor CU 06/1kV 5x2,5MM Flexible	390	2,62 €	1.021,80 €
Metros Conductor CU 06/1kV 2x2,5MM Flexible	580	0,50 €	290,00 €
Contactor Modular 16A 1P+N 230V	1	38,88 €	38,88 €
Diferencial Schneider 2x25 A /300 mA	1	37,40 €	37,40 €
Magnetotérmico P+N 10A	1	8,91 €	8,91 €
Regletas de carril	2	2,41 €	4,82 €
Equipo DN 150 W	2	26,56 €	53,12 €
Equipo DN 250 W	4	28,99 €	115,96 €
Equipo DN 400 W	20	33,43 €	668,60 €

Total Material	2.239,49 €
----------------	------------

Total	3.939,19 €
Gastos generales (13%)	512,09 €
Beneficio industrial (6%)	236,35 €
Total con IVA (21%)	5.672,04 €

En el caso del reductor, el presupuesto es el siguiente:

Mano de obra e instalación

Descripción	Uds.	Precio Unitario	Total
Adecuación de zona y colocación de cuadro para instalar el reductor. Comprobación de funcionamiento y correcto conexionado a manos de Oficial eléctrico y ayudante en horas.	12	50,15€	601,80 €

Total Obra	601,80 €
------------	----------

Materiales

Descripción	Uds.	Precio Unitario	Total
Reductor de flujo Servi-Tec con armario.	1	3.959,70€	3.959,70 €

Total Material	3.959,70 €
----------------	------------

Total	4.561,50 €
Gastos generales (13%)	593,00 €
Beneficio industrial (6%)	273,69 €
Total con IVA (21%)	6.568,10 €

-Presupuesto montaje Avenida Ribesalbes**Mano de obra e instalación**

Descripción	Uds.	Precio Unitario	Total
Metro lineal de zanja en tierra de 0,4x0,6 m, para canalización subterránea, incluida excavación, colocación de tubos de PVC corrugado doble capa de 110 mm de diámetro, sobre solera de hormigón de 5 cm, relleno de hormigón de 150 kg y transporte de tierras sobrantes.	400	30,53 €	12.212,00 €
Unidad de instalación de arqueta de registro con pared de hormigón de 40x40x70 cm, incluida excavación, fondo de hormigón, materiales, marco y tapa de fundición, tapado de tubos y transporte de tierras sobrantes.	15	79,52 €	1.192,80 €
Unidad de cimentación para báculos y columnas de 10 m, formada por un dado de hormigón de 600x600x900 mm en masa de 150 kg, incluyendo codo de tubo de PVC de 90 mm de diámetro, 1,8 mm de espesor, 4 atm, pernos de anclaje, excavación, reposición de pavimento y transporte de tierras sobrantes.	14	146,74 €	2.054,36 €
Unidad de montaje de báculos o columnas de 10 m, perfectamente aplomadas, incluida luminaria, cajas de conexiones y cableado interior.	14	36,03 €	504,42 €
Unidad de instalación de piqueta de toma de tierra de 1,5 m con barra de acero de 14 mm de diámetro como mínimo, recubierta de una capa protectora exterior de cobre, de espesor apropiado. Colocación en posición vertical y conectada. Incluido transporte y colocación, sin suministro de piqueta.	14	18,37 €	257,18 €
Metro lineal de tendido y montaje de conductores con cubierta de PVC, de 0,6/1kV, en conducción subterránea, incluido transporte, sin suministro de conductor.	540	1,72 €	928,80 €
Conexión y comprobación del correcto funcionamiento mediante revisión realizada por Oficial eléctrico y ayudante en horas.	0,5	50,15 €	25,08 €

Total Obra	17.174,64 €
------------	-------------

Material

Descripción	Uds.	Precio Unitario	Total
Luminaria Socelec ONYX 2 SAP 250W DN	14	181,48 €	2.540,72 €
Columna Jovir AM10C CH 3MM	14	272,72 €	3.818,08 €
Metros Conductor CU 06/1kV 5x2,5MM Flexible	170	2,62 €	445,40 €
Metros Conductor CU 06/1kV 2x2,5MM Flexible	540	0,50 €	270,00 €
Metros Conductor CU 06/1kV 1x25MM Flexible	2300	1,73 €	3.979,00 €
Metros Conductor CU bicolor 1x16MM TT	540	1,08 €	583,20 €
Caja porta fusibles Claved 1469/1 MC	14	5,96 €	83,44 €
Fusibles tamaño C00 - 6A Cilindro GG 10x38	28	0,20 €	5,60 €
Arqueta de fundición 40x40	15	31,80 €	477,00 €
Tubo canalización 110 MM	400	1,34 €	536,00 €
Grillete para piqueta TT	4	0,54 €	2,16 €
Piqueta para TT 1,5 M	4	6,91 €	27,64 €

Total Material	12.768,24 €
----------------	-------------

Total	29.942,88 €
Gastos generales (13%)	3.892,57 €
Beneficio industrial (6%)	1.796,57 €
Total con IVA (21%)	43.114,75 €